DER WAHRE VAUBAN, ODER DER VON DEN TEUTSCHEN UND HOLLÄNDERN VERBESSERTE...

Leonhard Christoph Sturm

Digitized by Google

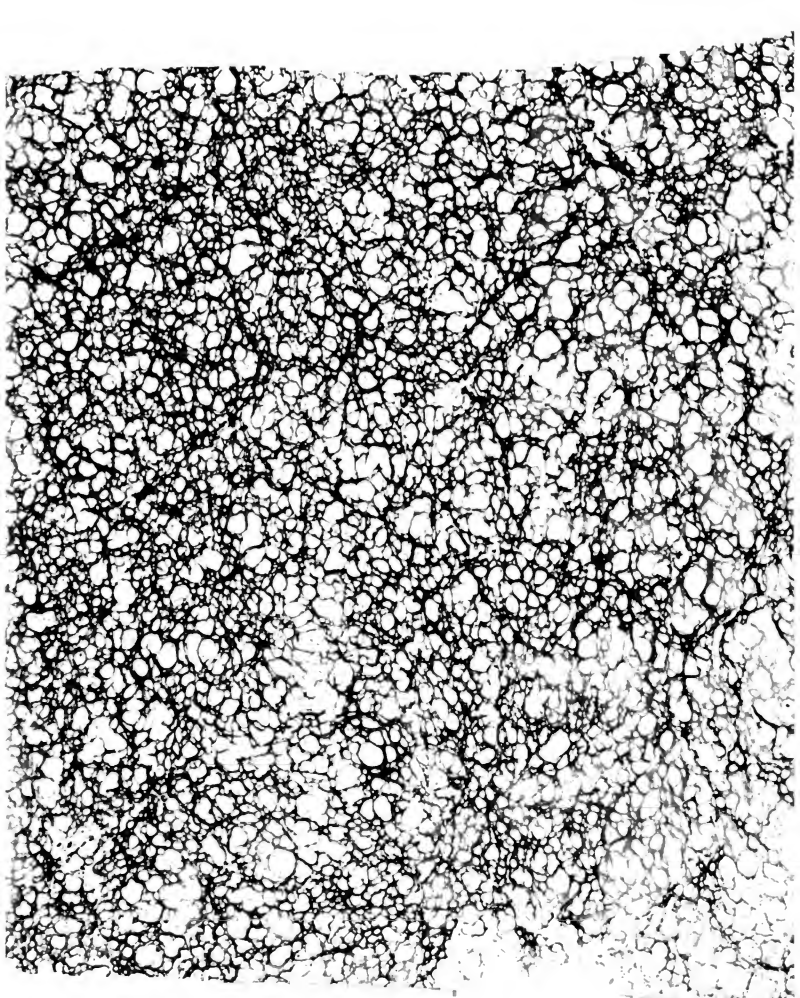
36. F. 65

MENTEM ALIT ET EXCOLIT

K.K. HOFBIBLIOTHEK
ÖSTERR. NATIONALBIBLIOTHEK

36. F. 65

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized By Google

Digitized by Google

Digitized by Google

DER WAHRE VAUBAN,

oder

der von den Teutſchen und Holländern verbeſſerte

FRANZÖSISCHE INGENIEUR,

worinnen

I. die Arithmetic,
II. die Geometrie,
III. die off- und deffenſiv-

KRIEGS-BAU-KUNST,

nach den Grundſäzen des berühmten

Herrn von VAUBAN,

deutlich erkläret:

nebſt einer ganz neuen Methode zur irregulairen

FORTIFICATION,

mathematiſch bewieſen und mit vielen Kupfer-Riſſen erläutert

von

LEONHARD CHRIST. STURM.

NURNBERG,

BEY PETER CONR. MONATH, 1737.

Digitized by Google

Digitized by Google

Des Verlegers
Bericht
an den Leſer.

Diejenigen Künſte, bey denen die Praxis mit der Theorie verknüpfet iſt, gelangen niemahls zur gänzlichen Vollkommenheit: Deswegen werden fleiſſige Ingenieurs durch die Erfahrung, die ſie in der Fortifications- und Belagerungs-Kunſt täglich erlangen, öffters genöthiget, zu ihrem erſten Entwurff etwas hinzu zu ſezen oder davon zu thun, um dadurch die Fehler zu verbeſſern, welche man wegen der Veränderungen, ſo die neuen Erfindungen der Artillerie wie auch der Kriegs-Machinen und Arbeiten von Zeit zu Zeit, nach dem Unterſchied des Naturels, der Gaben und Kräfften eines jeden Volcks verurſachen, nicht wohl anderſt, als mit Hülffe der Zeit, erkennen kan.

Bey ſo beſchaffener Sache darff ſich ein Lehrer nicht verwundern, wann er dieſen Tractat von der Fortifications-Kunſt unter dem Titul des *rechten Vaubans* erblicket: nachdem alle die ſo unter ſeinem Namen heraus gegeben worden, nicht von ihm ſind, und auch diejenigen, welche et-

was von ſeiner Lehr-Art in ſich halten, nicht anderſt davon reden, als von einer Sache, die immer einerley und ſo vollkommen zu Stand gebracht ſeye, daß ſich viele einbilden, man könne nichts daran verändern, ohne die von ihm gegebene Regeln gänzlich in den Wind zu ſchlagen; worinnen ſie ſich aber ſehr irren, wie man aus Leſung dieſes kleinen Werckes leicht erſehen wird.

Der Verfaſſer zeiget darinnen in unterſchiedlichen Anmerckungen, die er über viele reguläre und irreguläre Veſtungen gemacht, worunter verſchiedene Wercke nach der Manier dieſes geſchickten Ingenieurs ſind, daß man biß dato auf das, was das vornehmſte in ſeinen Abriſſen iſt, noch nicht Achtung genug gegeben. Man wird hier alles finden, was man nöthig hat, wann man ihre Stärcke oder Schwäche entdecken will: Dann es giebt immer eine kleine Hindernuß in den Fortificationen, wobey es ſchwer iſt ein Mittel zu finden, wodurch man eine Seite auſſerordentlich beveſtigen könnte, ohne dadurch eine andere zu ſchwächen, oder eine Beſchwerlichkeit oder Unbequemlichkeit darinnen zu verurſachen.

Dieſes iſt es, was der Verfaſſer dieſes Wercks auf eine ſinnreiche und auf ſchöne Erfahrungen, die er in der Kriegs-Kunſt erlanget, gegründete Art vermeidet, wie er es durch alles dasjenige erweiſet, was er von ſehr vielen Veſtungen erzehlet, welche etwas beſonders und merckwürdiges beſitzen, das ſie beſſer, als andere macht; Und hierüber vergleichet er die unterſchiedenen Manieren der geſchickteſten Ingenieurs in Europa gegeneinander und zeiget was das beſte ſeye, ſo ein jeglicher unter ihnen an ſich hat, appliciret es auch beſtändig auf die Abriſſe Herrn Vaubans, welche man viel vollkommener befindet, als man anfangs meinen ſollte.

Man

Digitized by Google

Man muß unterdeſſen doch anmercken, daß, wie die berühmteſten Fechtmeiſter ſich allezeit einen Stos vorbehalten, welchen ſie ihren Schülern nicht weiſen und den ſie deswegen den Meiſter-Stoß nennen, die Ingenieurs es eben ſo machen, abſonderlich dieſer, welcher zu erkennen giebt, was das wichtigſte und beſte an andern ſeye in alle dem, was in ihren Wercken erſcheinet oder nicht darinnen zum Vorſchein kommet.

Dieſes Werck iſt zulänglich denen Anfängern die nöthigen Begriffe, von der Fortifications-Kunſt beyzubringen, denenjenigen aber, die ſchon eine weitere Einſicht haben, einiger maſſen zu erkennen zu geben, wie viel Erkänntnuß und Erfahrung man vonnöthen habe, damit man in dieſer Kunſt vollkommen werden möge, von welcher man hier alle Gründe finden wird, nebſt einer kurzen methodiſchen Anweiſung zu der Arithmetick, die viel leichter und lang nicht ſo beſchwerlich iſt, als alle diejenigen, welche man in andern Wercken von dieſer Art heraus gegeben hat. Dieſe iſt begleitet von gelehrten Anmerckungen und ſehr vielen Exempeln über die Proportiones oder ähnliche Verhältnüſſe, welche ſo wohl der Fortification als andern Wiſſenſchafften zum Grund dienen; weswegen auch der Autor hierinnen etwas weitläufftiger geweſen, als in andern nicht ſo wichtigen Regeln, als von denen er nur ſo viel vorgetragen, als einem Ingenieur davon ſchlechterdings zu wiſſen nöthig iſt. Man findet hier auch die Grund-Säze der Geometrie oder Feld-Meß-Kunſt in die Praxin gebracht, abſonderlich in allen den wichtigſten Fällen, wie man einen Plaz angreiffen, denſelben vertheidigen, oder ein Lager auffſchlagen ſoll.

Das ganze Werck iſt mit einer groſſen Anzahl ſehr ſchö-

Digitized by Google

ner Figuren bereichert, welche den Verſtand dieſer Materie um ein merckliches erleichtern.

Ubrigens darff man von dem Werth dieſes Tractats nicht nach ſeiner Gröſſe urtheilen, ſondern vielmehr nach der Güte und Vortrefflichkeit der Dinge, welche er in ſich hält. Die gröſten Bände von der Fortification haben nichts beſſers als dieſer, ſo daß man es nach eben dem Fuß ſchäzen darff, als die veſten Pläze, davon er redet: Dann man mercket an, daß die gröſten nicht die beſten ſind. Die ſchönſten Geheimnüſſe ſtecken nicht in den längſten Recepten. Wenig Worte ſind hinlänglich eine Perſon in dieſer Kunſt wohl zu unterweiſen. Ich habe dahero dem Leſer mit gegenwärtigem dienen wollen, in der Hoffnung, er werde ſolches nach ſeinem Werth zu ſchäzen wiſſen.

Nota. Bey mir iſt auch zu haben:

Leonhard Chriſtoph Sturms Architectura militaris Hypothetico - eclectica, oder gründliche Anleitung zu der Kriegs - Bau - Kunſt, aus den Hypotheſibus und Erfindungen der meiſten und beſten Ingenieurs dargeſtellet, und mit 79. Kupfer-Tafeln verſehen. In groß Quart. 1736.

Der

DER RECHTE VAUBAN.

I. Theil,

So da beſtehet in einem kurzen Begriff der Rechen-Kunſt.

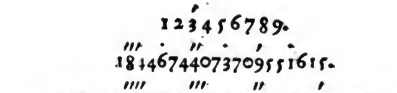
I. Capitel.

Die Übung der Rechen-Kunſt beſtehet in einer fertigen und auf gute Regeln gegründeten Wiſſenſchafft, alle Zahlen auf alle nöthige Arten deutlich und ohne Mühe zu tractiren, und zwar mit Hülffe etlicher weniger Ziffern, welche nach einiger Scribenten Meinung von den Indianern auf die Araber und von dieſen auch auf uns gekommen.

Dieſe Ziffern, welche alſo geſchrieben werden: 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. ſind mit dieſem Beding und mit dem ausdrücklichen Geſez erfunden worden, daß ſie, wann ſie allein ſtehen, eins, zwey, drey, &c. biß auf neun Dinge bedeuten; aber wann ſie neben einander, das iſt, eine vor der andern, geſezet werden, ſo bedeuten die, welche zur rechten ſtehen, ſo viel Einheiten (oder Einer) als ihre Figur vorſtellet; Die aber zu nächſt daran, gegen die lincke Hand zu, ſtehen, gelten ſo viel Zehner; noch weiter lincks hin, ſo viel hunderter; ferner die in der vierten Reihe, ſo viel Tauſender; in der fünfften, ſo vielmahl Zehen tauſend; in der ſechſten, ſo vielmahl Hundert tauſend; in der ſiebenden, ſo viel Millionen (Zehenmahl hundert tauſend oder Tauſendmahl tauſend.) Sollte es ſich aber ereignen, daß eine dieſer Ziffern zwiſchen etlichen andern ausgelaſſen worden, ſo muß man an ihre Stelle eine Nulle (0) als das Zeichen eines leeren Plazes, ſezen. Daraus folget, wenn man der Sache nur ein wenig nachdenket,

Die Numeration

Das iſt die Kunſt alle Zahlen leicht auszuſprechen und zu ſchreiben. Damit man wohl leſen lerne, bedienet man ſich in kleinen Exempeln, biß man geübter wird, und in den groſſen allezeit, gewieſer Hülffs-Mittel, welche man unten finden wird.



Das erſte Exempel bedeutet nichts gewieſes, das andere zeiget die Zahl der Körnlein Getraid an, welche ein gewieſer Perſer, Namens Seſſa, von ſeinem König ſtatt eines Geſchenks für die Erfindung des Schach-Spiels gefordert: Das dritte ſtellet eine ſo groſſe Zahl vor, daß, wann von Adam an biß auf uns, alle Menſchen, welche jemahls gelebet haben und noch leben, nichts als Puncte gemacht hätten, es dennoch Noth haben würde, ob ihre Zahl dieſer an Gröſſe gleich käme.

Wie man es anſtellen müſſe, damit man die Zahlen ausſpreche?

1. SEzet unter die vierte, ſiebende und zehende * Ziffer, wann ihr von der rechten gegen die lincke zurück gehet, einen Punct, um dadurch die Tauſender zu bemercken.

2. Machet über die ſiebende, dreyzehende und neunzehende ** Ziffer zu erſt einen Strich, hernach zwey, ferner drey und ſo fort.

Ein

* Das iſt, unter die, ſo allezeit nach der dritten kommt.
** Das iſt, über die, ſo allzeit nach der ſechſten kommt.

Ein Strich bedeutet eine Million (tauſendmahl tauſend); zwey bedeuten eine Bimillion (Billion oder Millionen mahl Million); drey bedeuten eine dreyfache Million (Trillion, das iſt, Millionen mahl, Millionen mahl Million, oder auch Billionen mahl Million, oder Millionen mahl Billion).

3. Muß man drey neben einander ſtehende Zahlen ausſprechen können, davon die erſte zur lincken ſo viel Hunderter, die andere ſo viel Zehner, und die dritte, gegen die rechte hin, ſo viel Einer bedeutet.

Auf dieſe Weiſe ſpricht man allezeit nur drey Ziffern aus, und darnach ſezet man das Wort der Millionen oder Tauſender darzu, nach der Ordnung, welche die Striche oder Puncte anweiſen. Daß alſo dieſes Exempel

123456789.

alſo ausgeſprochen wird: Hundert und drey und zwanzig *Millionen*, vierhundert und ſechs und funfzig *Tauſend*, ſieben hundert und neun und achzig.

Damit ihr die Zahlen ſchreiben möget, habet ihr ſonſt nichts zu mercken, als daß ihr die Hunderter, Zehner, Einer oder einfache Zahlen, nach der Ordnung, in welcher ſie hier ausgeſprochen worden, hin ſchreibet; und an der Stelle der Millionen und Tauſender die Strichlein und Puncte, nach der Ordnung, wie ſie auf einander folgen, anmercket; Endlich aber alles dasjenige, was nicht durch Hunderter, oder Zehner, oder durch die Ziffern der Einer ausgeſprochen worden, durch eine Nulle (o) bezeichnet.

Das II. Capitel.

Die ganze Arithmetick beſtehet in drey Operationen, nemlich der Addition, der Subtraction, und der Proportion oder Vergleichung der ähnlichen Verhältnüſſe. Wir wollen hier zu erſt handeln von der

Digitized by Google

Addition.

Dieſe geſchiehet auf zweyerley Weiſe. Man ſezet etliche ungleiche Zahlen zuſammen, und zeiget am Ende durch eine einige Zahl an, wie viel ſie zuſammen ausmachen, welches man eine Summe nennet. In dieſer Art zu rechnen giebt es gar wenig anzumercken und darff man nur auf etliche wenige Regeln Acht geben, welche die Natur von ſich ſelbſt anweiſet.

1. Muß man die Ziffern recht gerad unter einander ſezen, nemlich die Einer unter die Einer, die Zehner unter die Zehner, die Hunderter unter die Hunderter u. ſ. f. Desgleichen muß man die Pfenninge unter die Pfenninge, Groſchen unter Groſchen, Zoll unter Zoll, Schuh unter Schuh, Ruthen unter Ruthen ſchreiben, wie ihr aus folgenden Exempeln erſehen werdet.

39564	Rthl.	Ggrl.	₰
2863	194:	7:	5
5929	864:	19:	8
8766	972:	21:	3
823954	758:	12:	4
881976	1849:	13:	9
	4640:	2:	5

⊙	′	″
284:	9:	5
369:	8:	3
497:	2:	9
378:	4:	7
65:	7:	8
1596:	3:	2

2. Fün-

2. Fänget man von der rechten Seite an bey denen geringſten Sorten oder Gattungen und zehlet ſie zuſammen; ſind ihrer ſo viel, daß man eine oder mehr gröſſere Gattungen daraus machen kan, ſo ziehet ihr ſie heraus, den Reſt aber ſezet ihr unter die geringern. Als: in dem vorhergehenden Exempel ſind 29. Pfenninge, aus welchen ich zweymahl 12. das iſt 2. Groſchen heraus ziehen kan, ſo daß nur 5. Pfenninge übrig bleiben, welche ich darunter ſeze; was aber die 2. Groſchen, welche ich daraus gezogen, anbelanget, ſo zehle ich ſie mit zu den andern Groſchen.

Wo aber die Gattungen alle einander zehenmahl an der Gröſſe überſteigen, als: die Geometriſchen Ruthen, Schuhe, Zolle, oder, wie in allen Zahlen von einer Art, die Ziffern in der andern Reihe zehenmahl gröſſer ſind, als die erſten, die in der dritten Reihe zehenmahl gröſſer als die andern u. ſ. f. ſo braucht man nicht viel Mühe eine gröſſere Gattung heraus zu ziehen.

Dann wenn eine Reihe hinauf gezehlet iſt und ſich die Summe auf 2. oder 3. Zahlen erſtrecket, ſo ſchreibe ich nur die erſte zur rechten Seite darunter, und die andere und dritte behalte ich in dem Gedächtnuß, um ſie in der andern und dritten Reihe mit hinauf zu zehlen.

Es trägt ſich offt zu, daß man öffters einerley Zahl zuſammen zehlen muß, z. E. ein Commiſſarius bekommt zu unterſchiedlichen mahlen etliche Summen Gelds, aber eine ſo groß als die andere; Hier bedienet man ſich eines andern Vortheils, damit man ſie nicht, nach Art der Addition, wie wir erſt gewieſen haben, eine nach der andern zuſammen zehlen müſſe, als welches zu verdrießlich wäre, wenn es etliche hundert oder tauſend von dieſen gleichen Zahlen gäbe; man findet aber die Haupt-Summe gar leicht, mit Hülffe des Einmahl Eins. Dieſe Art zuſammen zu zehlen hat ihren eigenen Namen und heiſſt

Multiplication.

IN dieſer Arbeit hat man nur 3. Zahlen zu wiſſen und zwar 1) diejenige, welche etliche mahl zuſammen geſezet werden ſoll, welche man Multiplicandum nennet d. i. die Zahl die da vermehret werden ſoll. 2) Dieſe, welche anzeiget, wie offt die andere zuſammen geſezet werden ſoll, welche man den Multiplicatorem (Vermehrer) nennet, und 3) die Summe oder Zahl, welche heraus kommt, die hier das Productum genennet wird.

Um darinnen leicht fortzukommen, muß man hurtig und auswendig wiſſen, was zwey einfache Zahlen als: 7. und 9. 8. und 8. miteinander multipliciret, ausmachen. Dieſes zu lernen muß man ſich anfänglich in der Arbeit folgender Tabelle (Tafel) bedienen, welche ein Anfänger ſelbſt fein offt zu machen verſtehen muß, welches nicht ſchwer iſt.

Das Einmahl Eins.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	9	12	15	18	21	24	27	30	
4	16	20	24	28	32	36	40		
5	25	30	35	40	45	50			
6	36	42	48	54	60				
7	49	56	63	70					
8	64	72	80						
9	81	90							
10	100								

Im Spruchwort ſagt man:
Wer das Einmahl Eins nicht kan,
Iſt im rechnen noch kein Mann.

Der Gebrauch dieſer Tabell beſtehet darinnen, daß man die gröſſere von den zweyen Zahlen, welche multipliciret wer-

werden ſollen, oben, die andere aber auf der lincken Seite ſuche, darnach gehet man ganz gerad von oben herunter und von der lincken gegen die rechte, und wo die zwey Finger zuſammen ſtoſſen, da wird man die geſuchte Zahl finden.

Wenn man etwas gröſſere Exempel machen will, muß man ſo verfahren:

1. Wird der Multiplicator unter den Multiplicandum von der rechten gegen die lincke zu geſezet, wie in der Addition, darnach wird eine Linie vorgezogen.

2. Multiplicirt man die erſte Zahl des Multiplicatoris nach der Ordnung durch alle Zahlen des Multiplicandi, und dieſes geſchiehet vornehmlich mit Hülffe des Einmahl Eins; Die Summe, ſo heraus kommet, ſchreibet man darunter, wie in der Addition.

3. Verfähret man auf eben dieſe Art mit den übrigen Zahlen des Multiplicatoris, welche man ebenfalls, eine nach der andern, durch alle Zahlen des Multiplicandi durchführet. Man muß aber auch unter eben dieſer Zahl anfangen von der rechten gegen die lincke zu ſchreiben, und übrigens allezeit Zahl unter Zahl ſezen.

4. Wenn alle Producta oder Summen beſonders gemachet worden, ziehet man wieder einen Strich vor und zehlet ſie folglich alle in eine Summe zuſammen.

5. Wann zu hinterſt gegen die rechte des Multiplicandi oder des Multiplicatoris oder gar bey allen beeden (o) ſtehen, ſchneider man ſie alle ab und verrichtet die Multiplication blos mit den übrigen Zahlen. Wann alles verrichtet iſt, ſezet man zur rechten der Summe ſo viel (o) nach einander, als man vorher abgeſchnitten hatte.

Das

Das III. Capitel.

Von der Subtraction.

Dieſe geſchiehet bißweilen, wenn man eine Zahl von der andern nur ein einiges mahl abziehen will, um den Reſt (oder Uberſchuß) davon zu wiſſen, welchen man auch die Differenz (den Unterſchied) zweyer Zahlen nennet. Dieſes zu thun, hat man folgende Regeln zu mercken.

1. Man ſezet, wie bey der Addition, eine Zahl unter die andere; ordentlich aber wird, weil es bequemer iſt, die kleinere unten geſezet und eine Linie vorgezogen.

2. Wann dieſe zwey Zahlen unter einander geſezet worden, ſo ziehet man beſonders eine Ziffer von der andern ab, und ſchreibet den Reſt gleich darunter.

3. Iſt aber die untere Zahl gröſſer, als die obere, ſo entlehnet von der folgenden Zahl oben Eins, welches ſo viel als 10. gilt: auf dieſe Art wird es nicht ſchwer fallen von einer um zehen vermehrten Zahl abzuziehen. Man muß ſich aber erinnern, daß die folgende obere Zahl hernach um eines verringert worden.

4. Sollte ungefehr in der folgenden Reihe keine Ziffer ſeyn, welches man aus der (0) erſehen wird, ſo entlehnet eines von der in der dritten Reihe, welches 100. gilt, und dieſe Ziffer iſt hernach ebenfalls um eines verringert. Der entlehnten hundert bedienet ihr euch alſo: ihr ſezet 10. davon an die leere Stelle der (0), indem ihr 9. hinſchreibet und die übrigen 10. mit der erſten Zahl verbindet, damit ihr davon abziehen könnet. Gleichermaſſen, wenn ihr von einer Ziffer nicht abziehen könnet und zwey Nulle da ſind, alsdann muß man eine von der vierten Reihe entlehnen, welche hernach 1000. gilt. Verfahret mit den tauſenden alſo: ſezet 99. an die beeden leeren Stellen, und verbindet die übrigen 10. mit der kleinen Zahl damit ihr davon abziehen könnet.

3456

		7)9)10
3456	49·3·2	68·0·3
2222	789	465
1234	4143	6338
	2)9)9)10	
	3·0·0·5	
	869	
	2136	

Bißweilen muß man eine Zahl von der andern ſo offt abziehen, als es ſeyn kan, und darzu haben die Arithmetici einen leichten und beſondern Weg erfunden, welcher faſt eine neue Gattung zu rechnen ausmacht und dieſe heiſſt

Diviſion.

IHre Vortheile ſind in folgenden 5. Regeln enthalten:

1. Der ganze Diviſor (wann er nur in einer Ziffer beſtehet) oder ſeine erſte Ziffer von der lincken her (wann deren mehr als eine ſind) wird unter die lezte Ziffer des Dividendi gegen die lincke, oder wann dieſe kleiner iſt, unter die lezte ohne eine; Hinter der Zahl zur rechten Seite aber ziehet man eine krumme Linie von oben herunter. Nach dieſem verſuchet, wie offt der Diviſor in den Zahlen des Dividendi enthalten ſeyn kan, und ſchreibet dieſe Zahl, welche niemahls über 9. gehen darff, hinter den Dividendum. Damit man aber in gröſſern und ſchwerern Exempeln leichter ſehen möge, wie offt der Diviſor in dem Dividendo enthalten ſeye, ſo könnet ihr vorher den Diviſorem auf einem Papierlein durch alle einfache Zahlen durch-multipliciren, wie ihr hier ſehet.

Digitized by Google

419	1
838	2
1257	3
1676	4
2095	5
2514	6
2933	7
3352	8
3771	9

10
3781783629 (9
459

1. Saget: 419. kan ich von 3781. neunmahl abziehen, weilen neunmahl 419. vermög des Täfeleins oder Einmahl eines nicht mehr als 3771. ausmachen. Sezet alſo 9. hinter den krummen Strich, und ziehet darnach 3771. von 3781. ab, ſo wird das Exempel ſeyn, wie ihr es hier oben ſehet.

2. Rücket den Diviſorem um eine Zahl weiter gegen die rechte und verfahret, wie vorhin.

3. Wann ungefehr die obere Zahl kleiner iſt als der Diviſor, ſo ſezet hinter den krummen Strich eine (0), und laſſet den Diviſorem ferner fortrucken und verfahret immer auf eben die Weiſe, wie Num. 1. gewieſen worden. Dieſes zeiget das gegebene Exempel, welches ihr ſo finden werdet.

419	1
838	2
1257	3
1676	4
2095	5
2514	6
2933	7
3352	8
3771	9

10
3781783629 (90
459939
451
4

Auf

Auf dieſe Art fahret ihr beſtändig fort, ſo offt ſich der Diviſor darunter ſchreiben läſſet, und endlich wird das Exempel heraus kommen, wie ihr ſehet.

2
23669
1045105
378183629 (902586
419999999
411111
4444

Von der Multiplication und Diviſion der an gewieſe unterſchiedene Gattungen gebundenen Zahlen.

ES giebt deren drey Gattungen oder Claſſen : Die erſte begreifft das Geld, Maas und Gewicht, wie man ſich deſſen in Handel und Wandel bedienet. In der andern handelt man von Graden, Minuten, Secunden &c. als Theilen der Grade des Circuls, deren ſich die Feldmeſſer und Aſtronomi bedienen, um die Winckel zu meſſen. Die dritte enthält die Ruthen, Schuhe, Zolle &c. durch welche die Geometræ und Ingenieurs die Breite und Länge zu meſſen, die Felder zu unterſuchen und die veſten Cörper zu viſiren oder zu eichen pflegen. In der erſten Claſſe iſt kein anderer Weg, als daß man gleich anfänglich alle andere Gattungen in das kleinere bringet, und ſie hernach multipliciret, hernach muß man ſie mit Hülffe der Diviſion wieder zu gröſſern Gattungen machen z. E. Wenn ich Thaler, Groſchen und Pfenninge mit einander zu multipliciren hätte, ſo multiplicirete ich die Thaler mit 24. um Groſchen daraus zu machen, und nachdem ich dieſe, ſo ſchon da waren, darzu geſezet, multiplicirete ich dieſe Summe mit 12. um Pfenninge daraus zu machen. Dieſes heiſſt man in kleinere Gattungen verwandeln. Hernach folget die

Multiplication ſelbſt ; das, was heraus kommet, wird wieder durch 12. dividiret, um Groſchen daraus zu machen, und dieſe durch 24. um Thaler daraus zu machen. Weil aber dieſe Art gar zu mühſam, ſo haben die Aſtronomi einen viel bequemern Weg die Grade und Minuten vermittelſt der Sexagenal - Rechnung auszurechnen erfunden. Wie aber dieſe Multiplication und Diviſion einem Ingenieur nichts nuz ſind, als welcher nur die Addition und Subtraction der Winckel vonnöthen hat, ſo will ich dieſe Art zu rechnen hier nicht berühren.

Wegen dieſer Schwierigkeit, die wir erſt angezeiget haben, haben die Mathematici und Geometræ auch erfunden

Die Logiſticam Decimalem

oder

Die Art durch Zehner zu rechnen.

DEren kan ein Geometra oder Ingenieur keineswegs entbehren, deswegen will ich etwas umſtändlicher davon reden. Der erſte Vortheil dieſer Lehr - Art beſtehet darinnen, daß ſie eine jede vorgegebene Ruthe, um ſich derſelben zum meſſen zu bedienen (es mag dieſelbe nach Gewonheit des Landes entweder in 12. oder in 15. oder in 16. Schuhe eingetheilet ſeyn) in ſo viel Theile eintheilet, daß ſie eben diejenige Verhältnuß in Anſehung des ganzen haben, als die natürlichen Zahlen, nemlich wie zehen zu zehen, ſo daß eine Ruthe hernach zehen Theile oder zehen Schuhe hat. Wann die Ruthe nicht getheilet iſt, bezeichnet man ſie mit einem (o, oder Ringlein ; Die Schuhe aber werden mit einem (' oder mit einem Strichlein bemercket, weil ſie die erſte Eintheilung der Ruthe machen. Ein ſolcher Schuh wird wieder in zehen Theile oder Zolle eingetheilet, welche man mit zwey Strichlein (" bezeichnet, weil ſie die andere Abtheilung ausmachen. Uber dieſes theilet man einen Zoll auch in zehen Linien

Linien (‴, und eine Linie bißweilen (als wenn man koſtbare Metalle auszurechnen hat) in zehen Haar - Breiten oder (⁗.

Indem uns die Natur unterrichtet hat, daß man die Ebenen oder Flächen z. E. der Felder, Wieſen, Wälder &c. auch durch Ebenen meſſen müſſe : ſo hat man angefangen ſich Quadrat - Ruthen vorzuſtellen , das iſt Ebenen oder Flächen, die ins gevierte eine Ruthe ſo wohl nach der Breite, als nach der Länge, einnehmen. Man hat ferner beobachtet, wie viel Land ein Menſch in einem Tag umarbeiten kan , und dieſe Weite des Landes nennet man ein Tagwerck , welches man im Teutſchen Juchart oder Morgen, im Lateiniſchen Jugerum nennte. Daher man glaubet , daß das Franzöſiſche Wort Journau, teutſch Tagwerck gekommen, welches man in etlichen Franzöſiſchen Ländern Arpent und in der Normandie Acre nennet. Darnach hat man ſich dieſer Gröſſe bedienet, alle Felder auszumeſſen , ſie mögen auch ſo groß oder irregular ſeyn, als ſie wollen. Nach dieſem hat man angemercket, daß, wann man zwey Quadrat - Ruthen auf einander ſezet , und wieder 50. oder 60. an einander hänget, ſo daß in allen 100. oder 120. Quadrat - Ruthen ſind, ſie bey nahe einen Plaz von der Gröſſe dieſes Tagwercks bedecken. So hat man z. E. in den Braunſchweigiſchen Landen beſchloſſen und veſt geſtellet , daß ein Morgen ſich auf 120. Quadrat - Ruthen belauffen ſoll, welches gegenwärtig faſt alle Bauren wiſſen.

Da aber die Geometræ einige Länder nach Proportion dieſer Quadrat - Ruthen gemeſſen, ſo haben ſie gefunden, daß ſie, um die Rechnung etwas genauer anzuſtellen , einer genauern Eintheilung vonnöthen haben. Nachdem man nun eine Quadrat - Ruthe auch in hundert kleinere Quadrat - Pläze eintheilen kan, deren eine jegliche die Breite und Länge eines Schuhes hat , und eben ſo ein Quadrat - Schuh wieder in 100. Quadrat - Zolle vertheilet werden kan &c. ſo hat man für gut angeſehen, alles Land auf das genaueſte durch Quadrat - Ruthen, welche man alſo bemercket [o], durch Quadrat - Schuhe [′], und durch Quadrat - Zolle [″], auszu-

meſſen und darnach die ganze Summe in das ordentliche Maas eines Landes zu verwandeln. Auf eben dieſe Art miſſet man die Cörper durch die Cubos (Würffel), ſo daß, wenn man 1000. Cubos zuſammen ſezet, deren jeder einen Zoll lang, hoch und breit iſt, ein Cubus von der Höhe, Länge und Breite eines Schuhes heraus kommet.

Man hat davon dieſen Vortheil, daß man nicht nöthig hat, etwas in andere Species zu verwandeln: Dann es iſt eines ob ich ſage: 45. Ruthen, 8. Schuhe, 5. Zoll und 3. Linien, oder 458853. Linien, und umgewandt, wann man euch 8497. Linien gegeben hat, ſo dörffet ihr nur von der rechten gegen die lincke zu die erſte Zahl für die Linien, die andere für die Zolle, und die dritte für die Schuhe abſchneiden, was übrig bleibet, ſind Ruthen als $\overset{\circ}{8}|\overset{'}{4}|\overset{''}{9}|\overset{'''}{7}$. welches 8. Ruthen, 4. Schuhe, 9. Zolle und 7. Linien ausmachet.

In den Quadrat-Maaſen iſt es eines, ob ich ſage: 463. Quadrat-Ruthen, 86. Quadrat-Schuhe, 45. Quadrat-Zolle und 36. Quadrat-Linien, oder ob ich ſage: 463864536. Quadrat-Linien. Hingegen wann man euch 95785432. Linien gegeben hat, ſo habt ihr nur 2. Zahlen für die Linien, zwey für die Zolle, und zwey für die Schuhe abzuſchneiden, der Reſt gehöret für die Ruthen $\underset{[\circ]}{95}|\underset{[']}{78}|\underset{['']}{54}|\underset{[''']}{32}$.

Endlich iſt es eben ſo beſchaffen mit den Cubic-Maaſen; Dann es iſt eines, ob ich ſage: 36. Cubic-Ruthen, 185. Cubic-Shuhe, 96. Cubic-Zolle und 264. Cubic-Grane (Körner) oder ob ich ſage: 3618509626 4. Cubic-Linien. Daraus folget, daß, wann man nichts als Cubic-Linien hat, man nur allezeit, gegen die lincke zu, drey Zahlen abſchneiden darff, ſo daß man Linien, Zolle, Schuhe und Ruthen und zwar ein jedes beſonders hat.

Nachdem dieſer Grund deutlich geleget worden, ſo wird es nicht ſchwer ſeyn, die Multiplication und Diviſion durch Zehner zu verrichten, und hat man nur noch dieſes wenige zu mercken;

1. Wann

1. Wann einfache Maaſe mit einfachen multipliciret werden, ſo kommen Quadrat-Maaſe heraus.

2. Wann Quadrat-Maaſe mit einfachen Maaſen multipliciret werden, ſo kommen Cubic-Maaſe heraus.

3. Wann Cubic-Maaſe durch Quadrat-Maaſe, oder Quadrat-Maaſe durch einfache dividiret werden, ſo kommen einfache Maaſe heraus.

4. Wann Cubic-Maaſe durch einfache Maaſe dividiret werden, ſo kommen Quadrat-Maaſe heraus.

Sonſt können keine andere Sorten miteinander multipliciret oder dividiret werden.

Das IV. Capitel,

Von den Brüchen.

WAnn ich von einem ganzen (als von einem Thaler, Pfund, Ruthe,) welches in gewieſe gleiche Theile getheilet iſt, einen oder mehr ſolche Theile anmercken will, ſo nennet man dieſes einen Bruch oder eine gebrochene Zahl und bemercket es alſo.

Ich ſchreibe die Zahl, welche anzeiget, in wie viel gleiche Theile das ganze eingetheilet worden und ziehe einen kleinen Strich darüber, darnach ſchreibe ich über dieſen Strich die Anzahl der Theile, welche von allen Theilen des ganzen weggenommen worden. Deswegen wird die untere Zahl der Nenner, und die obere der Zehler genennet. Z. E.

Der Zehler zeiget an, wie viel Theile von dem in 4. gleiche Theile getheileten ganzen genommen worden.

Thaler $\frac{3}{4}$.

Der Nenner beſtimmet die Theilung in 4. gleiche Theile.

Wann man dieſes alles wohl begriffen hat, ſo wird die Rechnung der Brüche, welche gemeiniglich allen Anfängern einen Schrecken machet, keine Schwierigkeit mehr haben.

Dieſe

Dieſe Rechnung beſtehet gleichfalls in einer Addition, Subtraction, Multiplication und Diviſion, zu welchen man eine kleine Vorbereitung nöthig hat.

Regeln dieſer Vorbereitung.

1. Wann der Nenner eine Eintheilung des ganzen andeutet, welche in dieſem Land in dem ordentlichen Handel nicht üblich iſt, als wann ein Thaler in fünff Theile eingetheilet wäre, an ſtatt, daß man ſich ordentlich nur der Eintheilung in 24. Theile oder Groſchen bedienet; in 3. Theile oder 8. Groſchen-Stücke; in 36. Stücke oder Marien-Groſchen &c. ſo kan man dieſen Bruch in dergleichen Sorten auf folgende Art verwandeln.

Multipliciret die Zahl der ordentlichen Theilung durch den Zehler, und dividiret das, was heraus kommet, durch den Nenner, z. E. $\frac{1}{3}$ von einem Marien-Groſchen, deren 36. einen Thaler ausmachen. Multipliciret alſo 36. Marien-Groſchen mit 3. welches der Zehler iſt, ſo iſt das productum davon 108. dieſe 108. dividiret durch 5. das iſt, durch den Nenner, ſo iſt der Quotient 21 $\frac{3}{5}$ Marien-Groſchen.

So auch $\frac{1}{5}$ von einem Marien-Groſchen in Pfenningen, deren 8. einen Marien-Groſchen ausmachen. Multipliciret 8. durch 3. als den Zehler und das Product 24. dividiret durch 5. als den Nenner, der Quotient iſt $4\frac{4}{5}$. Pfenning.

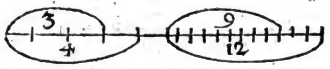
2. Wann der Zehler dem Nenner gleich iſt, ſo hält der Bruch alle Theile des ganzen in ſich und machet alſo ſo viel aus, als 1. Wann aber der Zehler gröſſer iſt als der Nenner, ſo machet der Bruch mehr als 1. aus.

3. Wann ſich der Zehler des einen Bruchs zu ſeinem Nenner eben ſo verhält, als der Zehler eines andern Bruchs zu ſeinem Nenner, ſo ſind die Brüche von einerley Werth, oder gelten gleich viel, ſo daß $\frac{1}{3}$ ſo viel iſt als $\frac{2}{6}$. als $\frac{3}{9}$. als $\frac{4}{12}$. &c. ſo

&c. ſo gut als ſich 1. zu 2. verhält, wie 2. zu 4. wie 3. zu 6. wie 4. zu 8.

4. Wann man beedes den Nenner und Zehler eines Bruchs durch einerley Zahl multipliciret, ſo iſt der Bruch, welcher heraus kommt, eben ſo groß, als der erſte. Dieſes folget aus demjenigen, ſo erſt geſaget worden. Z. E.

Multipliciret $\frac{1}{4}$. mit 3.) $\frac{3}{12}$



Daraus folget im Gegentheil.

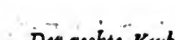
5. Daß man einen Bruch in kleinere Zahlen verwandeln kan, ohne den Werth davon zu verringern, wann ſich der Zehler und der Nenner durch eine Zahl, welches man ein gemeines Maas nennet, dividiren, oder durch einerley Zahl ausmeſſen laſſen z. E. $\frac{21}{28}$. dividiret durch 7. machen $\frac{3}{4}$.

6. Man kan zwey ungleiche Brüche von einer ungleichen Benennung in zwey andere verwandeln, welche eine gleiche Benennung haben, ohne daß dadurch dem Werth derſelben etwas zu- oder abgehe, welches geſchiehet, wenn man durch den Nenner eines jeglichen Bruchs den Zehler des andern multipliciret, um die Zehler der eingerichteten Brüche zu haben, welche man über den Nenner ſchreiben muß, welcher durch die Multiplication der 2. erſten Nenner entſtanden iſt

7. Man kan auch 3. oder mehrere Brüche unter einerley Benennung bringen, ohne daß dieſelben das geringſte von ihrem Werth verlieren. Wann man nemlich zuvörderſt alle Nenner, einen durch den andern, multipliciret und einen gemeinen Nenner daraus machet. Hernach dividiret man dieſen durch den Nenner eines jeden Bruchs beſonders und multipliciret das, was heraus kommt, durch

Digitized by Google

den Zehler eben dieſes Bruchs, ſo wird euch das Product den Zehler dieſes Bruchs bey dem gemeinen Nenner verſchaffen, Z E.



6 24

dividiret divid. divid.

24 (12 24 (8 24 (6

durch 2 durch 3 durch 4

multipliciret es mult. mult.

mit 1 mit 2 mit 3

ſo kommt: $\frac{}{12}$ ſo komt $\frac{}{16}$ ſo komt $\frac{}{18}$

alſo habt ihr

$\frac{13}{24}$ $\frac{16}{24}$ $\frac{18}{24}$

Die 4. Species in Brüchen.

I. Addition.

BRinget zu erſt die Brüche nach n. 6. oder 7. unter einerley Benennung und ſezet die Zehler zuſammen in eine Summe, und ſezet den Nenner darunter

$\frac{13}{24}$ $\frac{16}{24}$ $\frac{18}{24}$ Summe $\frac{46}{24}$ oder $1\frac{22}{24}$

II. Subtraction.

BEy dieſer Verrichtung muß man ebenfalls die Brüche unter einerley Benennung bringen nach der 6. oder 7. Regel, hernach ziehet man einen Zehler von dem andern ab und ſezet den Reſt über den gemeinen Nenner.

III. Multiplication.

DIeſe erfordert keine Reduction zu einer allgemeinen Benennung, und thut man ſonſt nichts, als daß man einen Zehler mit dem andern und einen Nenner mit dem andern multipliciret.

$\frac{1}{4}$ mit $\frac{5}{7}$ thut $\frac{5}{28}$

IV. Diviſion.

DIeſe hat ſo wenig, als die vorhergehende, einer allgemeinen Benen-

nennung nöthig, und darff man nur den Bruch, durch welchen man dividiren ſoll, umkehren, ſo daß der Nenner, der ordentlich unten ſtehet, oben zu ſtehen komme, und hernach multipliciret ihr, wie oben gewieſen worden z. E.

$\frac{5}{7}$ durch $\frac{1}{4}$ findet ſich $1\frac{3}{5}$ mahl, dann
$\frac{1}{4}$ mit $\frac{7}{5}$ mult. thut $\frac{21}{20}$.

Dieſes iſt genug geſagt von der Brüche-Rechnung. Die Vortheile, welche man zu beobachten hat, (zumahl wann ganze Zahlen und Brüche unter einander vermiſchet ſind,) können ſo deutlich nicht erkläret werden, daß man in der Practica nicht einer beſondern Unterweiſung vonnöthen haben ſollte.

Das V. Capitel.

Von der Ausziehung einer Wurzel-Zahl.

WAnn man den Inhalt eines Quadrats in Zahlen hat, als z. E. in wie viel Quadrat-Ruthen ein vollkommen viereckigter Garten beſtehe; oder wie viel Köpfe in einer Armee ſeyen, welche, wann ſie in die Schlacht-Ordnung geſtellet iſt, ſo viel Glieder haben muß, als Soldaten in einem Glied ſind: ſo muß man ſuchen, wie viel Ruthen, Schuhe &c. der gegebene Plaz breit und lang iſt, und aus wie viel Perſonen ein Glied zuſammen geſezet ſeyn ſoll &c. Um die Sache kurz zu faſſen, ſo muß ich, wann mir eine Zahl gegeben worden, eine kleinere finden, welche mit ſich ſelbſt multipliciret eben die gegebene Zahl hervor bringet. Deswegen nennet man die gegebene Zahl die Quadrat-Zahl, und das was heraus kommet, ihre Seite oder Wurzel: Die Verrichtung aber ſelbſt heiſſet

Die Ausziehung der Quadrat-Wurzel.

HIerbey hat man ſich ſo zu verhalten:

1. Theilet man die gegebene Zahl von der rechten gegen die lincke zu in gewieſe Claſſen, deren eine jegliche zwey Zahlen begreifft, wiewohl in der lezten (oder in der erſten von der lincken Seite her) man öffters nur eine hat,

2. Ziehet man von der erſten Claſſe zur lincken, das nächſt

kleinere Quadrat ab, worzu im Anfang folgendes Täfelein dienen kan; die Wurzel aber des abgezogenen Quadrats ſezet man hinten an, wie den Quotienten in der Diviſion.

3. Schreibet man den Quotienten gedoppelt unter die lincke Zahl der folgenden Claſſe (und folgends, wann es vonnöthen, auch unter die andern gegen die lincke zu) und bedienet ſich deſſen zum diviſore.

4. Schreibet man den neuen Quotienten dreymahl, einmahl hinten an den vorigen Quotienten, darnach neben den Diviſorem, unter die in derſelbigen Claſſe noch übrige Zahl und endlich einmahl darunter.

5. Deſſen bedienet man ſich die nächſte obere Zahl zu multipliciren, und ziehet das Product von der gegebenen Quadrat-Zahl ab.

6. Sind noch mehr Claſſen übrig, ſo wiederholet man die ganze Arbeit, aber nur allein nach der 3.ten Regel.

Um dem Gedächtnuß zu helffen, hat man alle dieſe Regeln in folgende (wiewohl in etwas gezwungene) *Verſe gebracht.*

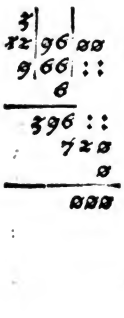
1. Schneidet zwey und zwey ſtets ab, das Quadrat, das ſich gebühret,
Nehmet bey dem Ende weg, ſeine Wurzel aber führet
An des Quotienten Stelle. 2. Dieſen ſezt verdoppelt an
In der Reihe die da folget, daß man dividiren kan,
Zweymahl ſezt den Quotienten, erſtlich an den rechten Ort,
Dann nächſt dem Divisor an, das Productum ſubtrahirt.
3. Endlich fährt in jeder Reihe den Proceß auch alſo fort,
So iſt jeder Quotient das, was ihr deſideriret.

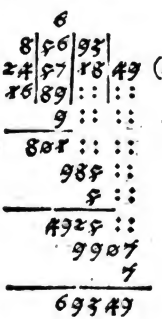
Folgen-

Digitized by Google

Folgende Exempel werden das übrige klar und verſtändlich genug machen.

Einfaches Wurzel - Täfelein.									
Wurzel	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Quadrat	1	4	9	16	25	36	49	64	81
Würffel	1	8	27	64	125	216	343	512	729





Wann der cörperliche Inhalt eines Würffels bekannt iſt und man ſeine Seite zu finden weiß, ſo heiſſt man es

Die Cubick - Wurzel ausziehen.

Wir wollen zum Exempel folgende Hiſtorie nehmen: Die alten Weltweiſen hatten dem Apollo einen vollkommen Würffel-mäſſigen Altar verfertiget: Da nun eine Peſt in demſelben Land eingeſchlichen war, baten ſie dieſen Gott ihnen ein Mittel um ihn zu befriedigen zu entdecken, damit er ſie von dieſem Ubel befreyen mögte. Der Apollo oder, wann man will, der Teufel, welcher in deſſen Bild wohnete, wuſte wohl, daß es nicht in ſeiner Macht ſtehe, die Peſt zu vertreiben; um aber ſeinen Credit bey dieſem

blinden Volck zu erhalten, versprach er ihnen, sie davon zu befreyen, wofern sie seinen Altar verdoppeln würden, doch so, daß er allezeit die Gestalt eines Würffels behielte, indem er wohl wuste, daß es ihnen unmöglich wäre, damit zu recht zu kommen, und daß er auf diese Weise seines Versprechens los wäre. Gesezt unterdessen der Altar hätte in die Höhe, Länge und Breite 24. Zolle gehabt, so findet man den cörperlichen Inhalt davon also:

	24	multipliciret
mit	24	
	96	
	48	
macht	576	und dieses wieder multipliciret
mit	24	
	2304	
	1152	

thut 13824 Cubick Zolle für den Cörperlichen Inhalt des Altars, welcher verdoppelt steigen müste auf 27648. Cubick-Zolle; unterdessen ist die Frage zu wissen, von was für einer Höhe, Länge und Breite er seyn sollte, damit er diesen Inhalt hätte, und dieses geschiehet durch die Ausziehung der Cubick-Wurzel auf folgende Weise.

1. Theilet man die gegebene Zahl von der rechten gegen die lincke in gewiese Reihen, deren jede 3. Zahlen begreifft. Wann die gegebene Zahl Ruthen, Schuhe oder Zolle begreifft, und man nicht wohl versichert ist, daß es eine ganze Zahl ist (die sich nemlich völlig ausziehen lässet,) hänget man hinten eine oder zwey Reihen (0) an, so daß, wann die gegebene Zahl nichts als Ruthen in sich hält, man durch dieses Mittel noch Schuhe und Zolle bekommt, und wann sie nur Cubick-Schuhe in sich hält, ihr noch Zolle und Linien habet, und so fort.

2. Ziehet man aus der lezten Reihe gegen die lincke durch Vermittelung des beygesezten Täfeleins den kleinsten Cubum (oder Würffel) heraus und schreibet seine Wurzel hinten an die Stelle der Summe oder des Quotienten, und die Differenz (oder den Unterschied) des besagten Cubi und der Zahlen dieser lezten Reihe über eben dieselbige Zahlen. Diese Operation aber wird hernach nicht mehr

mehr wiederholet, ſondern die andern folgenden, ſo offt es eine neue Reihe von Zahlen oder (o) giebt.

3. Multipliciret den gefundenen Quotienten durch 3. und durch eben denſelben noch einmahl das dreyfache, ſezet dieſes unter die nächſte Ziffer zur lincken Hand der vorgegebenen Reihe und von dar weiter gegen die lincke Hand, wann mehr als eine Zahl iſt und bedienet euch derſelben zum dividiren; Man muß aber faſt allezeit weniger nehmen, als man ſonſt bey der ordentlichen Diviſion nehmen würde; endlich ziehet auch eine Linie unter den Diviſorem.

4. Unter den Diviſorem ſchreibet das was heraus kommt, wann es durch den neuen Quotienten multipliciret wird. Eine Zahl weiter hinten ſchreibet das Quadrat des neuen Quotienten, das mit dem dreyfachen des vorigen Quotienten multipliciret iſt, darunter; noch eine Zahl weiter hinter ſezet den Cubum des neuen Quotienten.

5. Dieſe drey Zahlen addiret zuſammen und ziehet ihre Summe von der Cubick-Zahl, welche darüber ſtehet, ab. Sind noch mehr Reihen übrig, ſo dörffet ihr nur die 3. lezten Regeln ſo offt wiederholen. Bleibet etwas über, ſo iſt es ein Zeichen, daß die gegebene Zahl keine vollkommene Cubick-Zahl iſt, und daß man die Wurzel niemahl genau finden kan, wenn man auch durch Anhängung dreyer (o) etliche zehende theile, und durch Beyfügung noch dreyer andern (o) noch etliche hunderte Theile finden könnte.

Damit man dieſe Regeln beſſer behalten möge, habe ich folgende Verſe verfertiget, weil mir weder des Autoris des fortificirten Turenne, noch des Europäiſchen Ingenieurs ſeine, nach meiner Art zu arbeiten, recht anſtehen; wiewohl auch hier nichts zierliches zu hoffen.

Schneidet 3. und 3. ſtets ab, nehmt den Cubum der gebühret
Von dem Ende weg, die Wurzel ſezt als Quotienten an.
Dieſes Quoti ſein Quadrat, ſo durch 3. multipliciret,
Sezt an des Diviſors Stelle; doch merckt, daß man noch nicht kan
Dieſes Quoti ſein Product in denſelben gleich wegziehen,
Sondern daß man ſein Quadrat nächſt vorher mit ihm verbindt,
Wann man ſein dreyfachs Product in den erſten Quotum findt:
Dann muß man den Würffel auch, den der Quotus euch verliehen,
Weiter vor zu dieſen zehlen und die Summa, die man kan,
Von den obern Zahlen nehmen, ſo iſt dieſe Sach gethan.

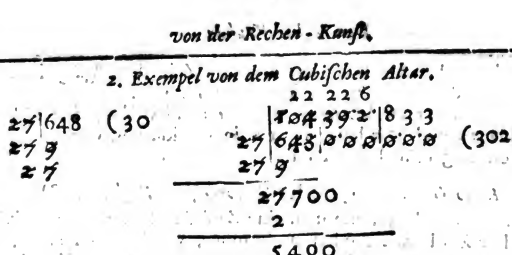
1. Exem-

1. Exempel.

	9 triplum quoti I.
	3 quotus I.
27 triplum quoti I.	27 triplum quadrati
27 novus diviſor.	5 novus quotus
Prod. nov. qu. in div. 135.	135 productum novi quoti in diviſorem novum
Prod □ nov. quot. in quoti I triplum 225	5 } novus quotus
Cubus novi quoti 125	5 }
	25 quadratum novi quoti
19875	9 quoti I. triplum
105 tripl quot. I. & II.	225 prod. quadr. novi quoti in triplum quoti I.
3675 tertius div.	105 quoti I. & II triplum
Prod quoti III in div. 14700	35 quotus I. & II.
Prod. □ quot III in tripl. quoti I. & II. 1680	525
Cubus quoti III. 64	315
	3675 tripl. quadr. quoti I. & II.
	4 quotus III.
14486864	14700 prod. quoti III. in diviſ. III.
	4 } quotus III.
	4 }
	16
	105 tripl. quoti I. & II.
	630
	105
	1680 prod. quadr quoti III. in quotum I. & II.

Digitized by Google

2. Exempel von dem Cubiſchen Altar.



Dieſes Exempel weiſet uns, daß man die Wurzel eines doppelten Cubi vergeblich ſuche, weil allezeit etwas übrig bleiben wird. Und dieſes iſt genug von der Ausziehung der Cubick-Wurzel.

Das VI. Capitel.

Von der Proportion (oder Verhältnuſs ähnlicher Gröſſen.)

WIr haben bißher die unterſchiedlichen Arten die Zahlen zuſammen zu ſezen und von einander abzuſondern geſehen, jezt iſt noch übrig zu betrachten, wie man die Zahlen miteinander vergleichen kan; Dieſe Vergleichung zweyer Zahlen wird genennet

Ratio, Relatio oder Verhältnuſs.

MAn findet dieſe Verhältnuß zweyer Zahlen entweder durch die Subtraction, ſo daß das, was übrig bleibet, die *Differenz* (der

Unterſchied), und in Anſehung der kleinern Zahl der *Abgang*, in Anſehung der gröſſern aber der *Überſchuß* genennet wird.

Man nennet dieſe Verhältnuß *Rationem Arithmeticam*, eine *Arithmetiſche Verhältnuß*, und dieſe hat weiter keiner Erklärung vonnöthen, iſt auch nicht ſo gebräuchlich als die

Ratio Geometrica, (oder *Geometriſche Verhältnuß*,)

Welche man findet, wenn man eine Zahl durch die andere dividiret. Die Zahl, welche heraus kommt, wird *Nomen Rationis*, der *Exponent* oder *Name der Verhältnuß* genennet, weil er der Verhältnuß den Namen giebt und zeiget, um wie viel eine Zahl gröſſer iſt, als die andere. Alſo, wann ich 6. durch 3. dividire, ſo giebt mir die Zahl, die heraus kommt, zu erkennen, daß man die Verhältnuß, welche zwiſchen 3. und 6. iſt, eine doppelte Verhältnuß nennen muß, und ſagt man, 6. und 3. ſeyen in ratione dupla (in einer doppelten Verhältnuß), weil 3. in 6. zweymahl enthalten ſind. Weil aber dieſes höchſt veränderlich, ſo iſt dieſe Lehr von der *Geometriſchen Proportion* durch die fremden und düſtern Redens-Arten, die ſich dabey befinden, etwas ſchwer worden. Ich will aber doch die Sache etwas leichter zu machen ſuchen.

Wann man eine Zahl durch die andere dividiret, ſo bleibet entweder nichts übrig, oder es bleibet eines oder wohl mehr übrig. Bleibet nichts übrig, ſo iſt es ordentlich *Ratio multiplex* (*eine vielfache Verhältnuß*) aber vornehmlich nach dem *Namen der Verhältnuß*.

2)
3—6 Heiſſt *ratio ſubdupla*, eine *halbtheilige Verhältnuß*, wann das kleine mit dem groſſen verglichen wird.

2)
6—3. *Ratio dupla*, eine *doppelte Verhältnuß*, wann das groſſe mit dem kleinen verglichen wird.

Eben ſo iſt es auch mit den andern unterſchiedenen Verhältnüſſen beſchaffen, als *tripla*, *dreyfachen*, *ſubtripla*, *dreytheiligen*, *quadrupla*, *vierfachen*, *ſubquadrupla*, *viertheiligen*. Es ſtehet auch einem jeden frey dieſe Namen Teutſch zu überſezen, wie *Behr* in ſeinem beveſtigten Turenne und *Goldmann* in ſeiner vollkommenen Anweiſung zur Bau-Kunſt gethan. Die Franzoſen aber werden beſſer thun, wann ſie ſich allezeit der Lateiniſchen Namen bedienen.

Erſtlich giebt man durch das Wort *ſubdupla* die unterſchiedliche Ver-

Digitized by Google

Verhältnuß zu erkennen, und darnach durch das Wort *ſeſqui*, daß noch ein Reſt oder Uberſchuß da iſt, und endlich durch das Wort *tertia*, daß der kleinſte *terminus* (das kleinſte Glied) 3. der Nenner iſt.

Alſo wenn man verlanget, ich ſolle *rationem ſubtriplam ſeſqui quintam* angeben, ſo erkenne ich erſtlich durch das Wort *quinta*, daß das kleinſte Glied 5. durch das Wort *ſub*, daß die kleine Zahl oder das kleinere Glied zu erſt geſezet werden muß; durch das Wort *tripla*, daß ich 5. durch 3. multipliciren muß; und durch das Wort *ſeſqui*, daß ich noch 1. zu dem, was heraus kommt, hinzuſezen muß. Es kommt alſo dadurch heraus

eine Verhältnuß von 5. zu 16.

Wann mehr als 1. übrig bleibet, ſo heiſſt dieſes *ratio ſubmultiplex ſuperpartiens*, eine *theilige übertheilende Verhältnuß*. Was hierbey vornehmlich in acht zu nehmen, wird dieſes einige Exempel lehren können.

3 — 8. will ſagen *ratio ſubdupla ſuperbipartiens tertias*, ſo daß das Wort *tertias* mir das kleinſte Glied zu erkennen giebt, das Wort *ſub*, daß es das erſte ſeyn muß, das Wort *dupla*, daß man es mit 2. multipliciren muß, und das Wort *ſuperbipartiens*, daß ich noch 2. zu dem, was heraus gekommen, ſezen muß.

Folgende Tabelle wird noch ſo viel Exempel geben, daß ihr euch derſelben leicht werdet bedienen können, alle andere darüber zu machen.

Nota. Wir haben nur die Lateiniſchen Namen beybehalten, weil die Teutſchen allzuweitläufftig umſchrieben werden müſten, und doch kein gröſſers Licht geben wird, als die Betrachtung der Verhältnüſſe in der Zahl ſelbſt giebt, zumahl wenn man die kleinere würcklich in die gröſſere dividiret und alſo den Exponenten vor Augen ſiehet.

Verzeichnuſs und Benennung
der vornehmſten Verhältnüſſe.

1-2. 2-4. 3-6.	Ratio ſubdupla. Eine halbtheilige Verhältnuß.
3-1. 6-2. 9-3.	Ratio tripla. Eine dreyfache Verhältnuß.
1-4. 2-8. 3-12.	Ratio ſubquadrupla. Eine viertheilige Verhältnuß.
2-3.	Ratio ſubſeſqui ſecunda ſ. ſubſeſqui altera.
5-2.	Ratio dupla ſeſqui altera.
4-3.	Ratio ſeſqui tertia.
3-7.	Ratio ſubdupla ſeſqui tertia.
10-3.	Ratio tripla ſeſqui tertia.
4-5.	Ratio ſubſeſqui quarta.
9-4.	Ratio dupla ſeſqui quarta.
5-16.	Ratio ſubtripla ſeſqui quinta.
3-5.	Ratio ſub ſuper bipartiens tertias.
8-3.	Ratio dupla ſuper bipartiens tertias.
4-10.	Ratio ſubdupla ſuperbipartiens quartas.
18-5.	Ratio tripla ſuper tripartiens quintas.

Aber ich halte, es ſeye viel ſicherer, alle Verhältnüſſe durch einen gemeinen Diviſorem zu der kleinſten unterſchiedenen Verhältnuß zu bringen und zu ſagen, was noch übrig iſt. Saget alſo, 18. ſind zu 5. wie 3. zu 1. aber es bleiben 3. übrig. Wann man die *Rationes* oder *Verhältnüſſe* auf dieſe Weiſe verſtehet, ſo wird nicht ſchwer zu begreiffen ſeyn, was da ſeye die

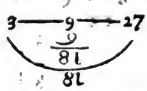
Pro-

Proportion (oder ähnliche Verhältnuß.)

WAnn zwey oder mehr Verhältnüſſe unter einander gleich ſind, ob gleich die Zahlen ungleich, ſo nennet man es Proportion, ſo daß 4. eben dieſe Verhältnuß zu 8. haben, als 6. zu 12. das iſt, daß ſie beede rationem ſubduplam haben. Es trägt ſich aber manchmahl zu, daß in einem fort die erſte Zahl zu der andern iſt, wie die andere zu der dritten, die dritte zu der vierten und ſo fort, als 2. zu 4. wie 4. zu 8. wie 8. zu 16. Dieſes heiſſet *Proportio continua* (eine ſtete *Proportion.*) Es iſt wahr, daß bißweilen die erſte und andere Zahl unter einander ſind, wie die dritte und vierte, aber es iſt eine andere Verhältnuß zwiſchen der andern und dritten, als z. E. 5. iſt zu 10. wie 6. zu 12. aber nicht wie 10. zu 6. Dieſes heiſſt *proportio diſcreta* (eine *unterbrochene Proportion.*)

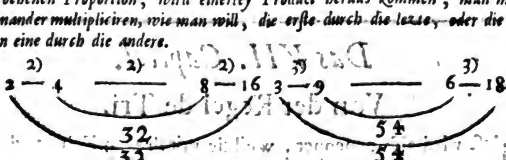
Was die Proportion anbetrifft, muß man folgende Regeln mereken:

Wann drey Glieder in einer ſteten Proportion gegeben worden, ſo wird das mittlere, wann es durch ſich ſelbſt multiplicirt worden, eben diejenige Summe heraus bringen, als die zwey äuſſerſten, wann eines in das andere multiplicirt iſt.



Daraus ſchlieſe ich, wann man zwey Zahlen durch einander multipliciret, daraus man hernach die Quadrat-Wurzel ziehet, daß man eine Zahl findet, welche zwiſchen den zweyen erſtern vollkommen proportionirlich iſt, und die um dieſer Urſache willen *media proportionalis* (die *mittlere Proportional-Zahl*) heiſſet.

Von vier Proportional-Zahlen oder Gliedern, es ſeye nun in einer ſteten oder unterbrochenen Proportion, wird einerley Product heraus kommen, man mag ſie untereinander multipliciren, wie man will, die erſte durch die letzte, oder die zwey mittlern eine durch die andere.



Daraus folget, daß, wann drey Zahlen nach Belieben gegeben worden, und man die leztern zwey durch einander multipliciret, das *Product* aber durch die erſte Zahl dividiret, die vierte proportional-Zahl heraus kommt, welches die Regel de Tri iſt, davon wir ſo gleich reden werden.

Wenn man vier in einer ſteten Proportion fortgehende Zahlen hat, und die lezte durch die erſte dividiret, ſo kommt heraus der Cubus Nominis rationis (der Würffel des Exponenten); wenn man aber die Wurzel dieſes Cubi durch die erſte Zahl multipliciret, ſo kommt die andere Proportional-Zahl heraus.

3)
3 - 9 - 27 - 81 — 81 (27 Cubus deſſen Wurzel
55
3 iſt der Exponent
3 das erſte Glied
9 Das andere Glied.

4)
2 — 8 — 32 — 128
128 (64 Cubus
22
4 Wurzel
4 Exponent
2 Das erſte Glied
8 Das andere Glied.

Alſo, wenn mir nicht mehr als zwey Zahlen gegeben worden, und man zwiſchen dieſen zweyen zwey andere proportional-Zahlen haben will, ſo dividire ich die groſſe durch die kleine, ziehe aus dem Quotienten die Cubic-Wurzel und multiplicire dieſe Wurzel durch die kleine Zahl, ſo habe ich das andere Glied, und dieſe multiplicire ich ferner durch die Wurzel, ſo habe ich das dritte Glied.

Das VII. Capitel.

Von der Regel de Tri.

Dieſe wird alſo genennet, weil ſie mit dreyen Zahlen oder Gliedern umgehet, und weiſet, wie man in Handel und Wandel mit

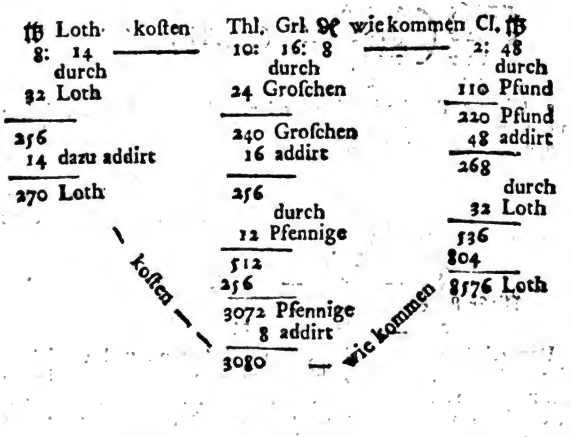
mit gutem Vortheil bey drey gegebenen Gliedern das vierte proportionirliche finden kan.

Dieſe iſt entweder recta oder inverſa (gerad zu oder umgekehrt.)

Die regula recta oder die Regel gerad zu iſt, wenn man zu dreyen Zahlen die dritte finden ſoll, welche auch in der Ordnung die vierte proportional-Zahl iſt. Wir haben bereits die Regel davon oben gefunden, nemlich, daß man das hintere Glied mit dem mittlern multipliciren, und das, was heraus gekommen, durch das erſte dividiren müſſe. Hier aber muß man mercken

1) Daß das erſte und dritte Glied allezeit von einer Sorte oder Gattung ſeyn müſſe, um dadurch zu machen, daß auch das vierte von eben der Gattung ſeyn möge, als das andere.

2) Bißweilen wird ein Glied durch mehrere Gattungen ausgedrücket, als Pfund, Loth, Thaler, Groſchen: Hier muß man alſo zuvörderſt alle Gattungen in die kleinſte verwandeln, damit nicht mehr als drey Glieder bleiben.



Die

Die Frage wird demnach alſo vorgetragen

Loth	koſten	Pf.	wie kommen	Loth
270	—	3080	— —	8576
				3080
				686080
				257280
				26414080

z z2
27648
812865
26414080 (97829 Pfennige.
2777770
zzzz

z(1
z
zz6(5 z95(6
97829 8192 Grl. (339. Thl. 16. Grl. 5. Pf.
zzzzz zzzz
zzz zz

3. Giebt es Brüche in einem oder mehrern Gliedern, ſo kan man die Brüche unter einen gemeinen Werth bringen, nach der 1. Regel des IV. Capitels, wo man alle Glieder in Brüche verwandeln muß, das iſt, wann ſich Ganze und Brüche beyſammen befinden, ſo muß man aus dem ganzen einen Bruch von eben dieſer Benennung machen; wo aber blos ganze ſind, muß man 1. an die Stelle des Nenners unterſezen, alſo:

℔	Thl.	℔
$\frac{1}{2}$ —	8 —	12 $\frac{8}{8}$

Dieſes ſtellet ſich alſo vor:

$\frac{1}{2}$ — $\frac{8}{1}$ — $\frac{77}{8}$

Darnach kehret man den erſten Bruch um, und verrichtet die Regel de Tri durch die Zehler, um auch den von dem vierten Bruch zu finden, folglich verrichtet man ſie auch durch die Nenner, damit man den Nenner des vierten Bruchs finden möge, das iſt, man muß zu vörderſt das andere Glied durch das dritte multipli-

tipliciren, und das, was heraus kommt, noch einmahl durch das erſte.

5	8	77/8
3	1	616
		6

5/3 mult. durch 616 thut 3080
3 mult. durch 6 18

18 (171 1/11 Thaler.
11

So findet man auch daß 12 5/8 Pfund koſten 171. Thl. 2. Grl. 8. Pf.

Regula de Tri inverſa (oder umgekehrte Regel de Tri.)

Hier ſuchet man gleichermaſſen zu dreyen gegebenen Zahlen die vierte, aber mit dieſem Unterſchied, daß die andere Zahl (oder das andere Glied) um ſo viel gröſſer ſeyn muß als das vierte, um ſo viel kleiner das erſte iſt als das dritte; und daß das andere, wann es umgewandt wird, um ſo viel kleiner ſeyn muß, als das erſte an Gröſſe das dritte übertrifft.

Hier wird das erſte Glied mit dem mittlern multipliciret und das Product durch das dritte dividiret. Als z. E.

Menſchen machen einen Graben — in Tagen — in wie viel Zeit machen ihn Menſchen

40 — 6 — 64

40
6
240

4
68
240 (3 48/64 den Bruch in Stunden 48
64 12

3 96
576 (9 Stunden 48
64 576

Digitized by Google

Die Urſach, warum man ſich hier dieſer umgekehrten Regel de Tri bedienet, iſt leicht zu erſehen. Weil nemlich das erſte Glied kleiner war als das dritte, es muſte aber nothwendig die vierte Zahl kleiner ſeyn, als die andere, indem ein Graben, welchen 40. Menſchen in einer Zeit von 6. Tagen machen können, unumgänglich in einer wenigern Zeit durch 64. Menſchen gemachet werden muß.

Es ereignen ſich offt bey dieſen zweyen Regeln de Tri Exempel, wo man nebſt der Haupt-Sache noch gewieſe Umſtände bemercket, daraus faſt eine neue Regel de Tri entſtehet, welche Compoſita oder duplex (die zuſammen geſezte oder doppelte) genennet wird.

Regula de Tri compoſitâ, Regula de quinque ſeu duplex.

WEil die Glieder doppelt ſind, oder weil man ordentlich 5. Glieder hat, und bißweilen gar 7. Z. E.

Für 2500. Köpfe habe ich in einem Jahr und 6 Wochen um 36000. Thaler Proviſion (oder Lebens-Mittel) haben müſſen, wie viel müſte ich haben, damit ich 4800. Mann 3. Jahr lang unterhalten könnte. Hier finden ſich 5. Glieder, welche alſo geordnet werden

Menſchen	Jahr	Wochen	Thl.	Menſchen	Jahr
2500	— 1	: 6	— 36000 —	4800	— 3
	52			52	
	6				
	58 Wochen			156 Wochen	

Da ſich unter dieſen Gliedern eines findet, welches in mehrern Sorten beſtehet, ſo muß man zuvor die Jahre in Wochen verwandeln, damit ſich die fünff Glieder deutlich darſtellen. Man hat wohl kürzere Wege das Exempel ſelbſt zu machen; ich finde aber dieſen zur Unterweiſung bequemer. Ich löſe dieſes Exempel in andere ſchlechte nach der ordentlichen Regel de Tri auf, biß ich der vorgelegten Frage ein gänzliches Genügen leiſte.

Ich ſage demnach erſtlich: 2500. Menſchen verzehren 36000. Thaler nemlich in 58. Wochen, darum ich mich aber gegenwärtig nicht bekümmere, wie viel werden in eben dieſer Zeit 4800. Menſchen verzehren? ohne Zweifel werden ſie mehr verzehren. Deswegen bediene ich mich der ordentlichen Regel de Tri, vermittelſt deren ich 69120. Thaler finde. Alſobald ſchlieſe ich weiter: Wann dieſe

dieſe 4800. Menſchen in einer Zeit von 58. Wochen 69120. Thaler verzehren, wie viel werden ſie in 3. Jahren d. i. in 156. Wochen vonnöthen haben? welches nothwendig auf eine noch gröſſere Summe ſteigen wird. Ich finde alſo durch die ordentliche Regel de Tri 185908. Thl. 23. Grl. 2. Pf.

Gleicher geſtalt wann man mit 12. Canonen-Stücken von dem erſten Rang in 5. Stunden 51840. Pfund Pulver verſchieſſet, wie viel wird man mit 30. Stücken von 18. Pfündigen Kugeln in 12. Stunden verſchieſſen? Das Exempel ſtellet ſich alſo vor:

Stücke	℔	Stunden	℔ Pulver	Stücke	℔	Stunden
12	à 48	— 10	—— 51840.	—— 30	à 18	— 24

Saget erſtlich 12. Stücke von 48. ℔ ſchieſſen in 10. Stunden 51840. ℔, wie viel werden 30. Stücke von eben dieſem Caliber, auch in 10. Stunden ſchieſſen. Um das Exempel nach der ordentlichen Regel de Tri aufzulöſen, muß man es in dieſe Ordnung ſtellen:

Stücke	℔	Stücke
12	—— 51840	—— 30

facit 129600. ℔.

Geſetzt alſo, daß 30. Stücke von 48. ℔. in 10. Stunden 129600. Pfund verzehren, wie viel werden wohl 30. Stücke von 18. ℔. verſchieſſen? ohne Zweiffel weniger. Man muß ſich demnach der ordentlichen Regel de Tri bedienen und das Exempel alſo einrichten:

Pfündige Stücke	℔	Pfündige Stücke
48	—— 129600	—— 18.

facit 48600. ℔.

Schlieſſet endlich: Ich verzehre in 10. Stunden mit 18. Pfündigen Stücken 48600. ℔. wie viel werde ich mit eben denſelbigen in 24. Stunden verzehren? ſo werdet ihr durch die ordentliche Regel de Tri 116640. ℔. finden.

Alſo: 5. Bauern machen einen Graben, welcher 3. Ruthen lang, 1. Ruthe breit und 4. Schuh tief iſt, in 9. Stunden; wie viel Zeit werden 120. Bauern vonnöthen haben, einen Graben zu machen, der 648. Ruthen lang, 4. Ruthen breit und 12. Schuh tief iſt.

1. Multipliciret durch einander die Länge, Breite und Tiefe der 2. Gräben

10	Schuh breit	6480	Schuh lang
30	Schuh lang	40	Schuh breit
300	Quadrat-Schuhe	259200	Quadrat-Schuh
4	Schuh tief	12	Schuh tief
1200	Cubick-Schuhe	518400	
		2592	
		3110400	Cubick-Schuhe

2. Saget hernach: 5 Bauern machen ihren Graben in 9. Stunden oder 540. Minuten, wie lang werden 120. Mann daran arbeiten müssen? so findet ihr nach der umgekehrten Regel de Tri 22. Minuten und ½. d. i. 30. Secunden, welche zusammen 1350. Secunden sind; und fahret fort

	Cubick-Schuh	Secunden	Cubick-Schuh
Ein Graben von	1200 ——	1350 ——	3110400.

So werdet ihr nach der ordentlichen Regel de Tri 13. Wochen und 3. Täge finden, den Tag zu 12. Stunden und die Woche zu 6. Tägen gerechnet.

Das VIII. Capitel.

Von den Progressionen.

Eine Progression ist eine lange Reihe Zahlen, die entweder arithmetisch oder geometrisch proportionirt sind.

Arithmetisch { 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12.
{ 3. 5. 7. 9. 11. 13. 15. 17. 19. 21. 23. 25.

Geometrisch { 1. 2. 4. 8. 16. 32. 64. 128. von doppelter Benennung.
{ 2. 6. 18. 54. 162. 486. 1458. von dreyfacher Benennung.

1. Regel. In den Arithmetischen Progressionen multipliciret man die Summe des ersten und letzten Glieds durch die halbe Zahl der Glieder, oder die Helfte der andern Summe durch diese ganz, oder beede ganz miteinander, doch mit dem Beding, daß das, was heraus kommet, mit zweyen dividiret werde: so habet ihr die Summe aller Glieder.

2. Regel. In den Geometrischen Progressionen dividiret man den Unterschied des ersten und letzten Glieds durch die Zahl der Benennung,

nennung, nachdem man ihn vorher um eines verringert. Das was heraus kommt, giebt die Summe aller Glieder, ausgenommen das lezte, welches man nur darzu addiren darff; ſo habet ihr die Summe aller Glieder.

NB. Dieſe 2. Regeln geben zu erkennen, daß man in allen Progreſſionen nur das erſte und lezte Glied nebſt der Zahl der Glieder, in Anſehung der Arithmetiſchen, und die Zahl der Benennung in Anſehung der Geometriſchen Progreſſion vonnöthen hat. Da es aber bißweilen gar zu lange Exempel giebt, wenn man ſie ſchreiben und durch alle Glieder ausrechnen ſollte: ſo iſt es gut zu verſuchen, wie man das lezte Glied finden möge, ohne daß man die andern ſuche; und dieſes geſchiehet ſo, wie ihr in den folgenden Exempel alſobald ſehen werdet.

3. Regel. In den Arithmetiſchen Progreſſionen multipliciret man den gegebenen Unterſchied durch die Zahl der Glieder, wenn man vorher eines von ihnen abgezogen hat. Sezet ihr das, was heraus kommet zu dem erſten Glied, ſo iſt das lezte gefunden.

4. Regel. In den Geometriſchen Progreſſionen muß man vor allen Dingen etliche Glieder finden, und ihre einfachen Zahlen in ihrer Arithmetiſchen Ordnung darüber ſezen und mit (o) anfangen.

0	1	2	3	4	5	6	7	8
1	2	4	8	16	32	64	128	256

Wenn ich derohalben oben 8. und 7. zuſammen addire, ſo machet dieſes 15. wenn ich aber die Zahlen, welche unter ihnen ſtehen, multiplicire und durch das erſte Glied dividire, ſo kommet das 16de Glied heraus, welches ich auch unter die gefundene Zahl 15. ſeze. Wollet ihr auch das 24ſte Glied haben, ſo ſaget: 15. und 8. ſind 23. multipliciret ihr alſo die Zahlen, welche unter 8. und 15. ſtehen, und dividiret dieſes durch das erſte Glied, ſo habt ihr das 24ſte Glied. Die obern Zahlen werden Exponenten oder Logarithmi genennet.

Exempel von der erſten Regel.

1. Iſt die Frage zu wiſſen, wie viel die Uhr ſchlage von 1. Uhr nach Mittag, dieſe mit eingeſchloſſen, biß um Mitternacht, dieſe auch mit eingeſchloſſen.

Summe der erſten und lezten Zahl	13
Die Helffte der Zahl der Glieder	6
Die geſuchte Summe	78

2. SCHWENTER giebt in ſeinen Phyſicaliſchen und Mathematiſchen Ergözlichkeiten in dem 1. Theil in der 70. Anmerckung ein Exempel von einem Hundert Eyer, welche beſonders eines nach dem andern aufgehaben und in einen Korb zuſammen getragen werden ſollen; es muß aber das erſte 2. Schritte von dem Korb entfernet ſeyn, das andere 4. und alſo immer eines 2. Schritte weiter als das andere; auf dieſe Weiſe muß derjenige, welcher ſie zuſammen lieſet, für das erſte Ey 4. Schritte, für das andere 8. für das dritte 12. thun. Alſo iſt das erſte Glied der Progreſſion 4. das lezte 400.

Summe der äuſſerſten Glieder	404
Helffte der Summe der Glieder	50
Summe aller Schritte des Aufleſers	20200

Exempel der 2. Regel.

EIn Pferd wird verkaufft nach ſeinen 32. eiſernen Nägeln, mit dem Beding, daß man für den erſten 1. Pfen. für den andern 2. für den dritten 4. und ſo fort allezeit doppelt bezahle. Fraget ſich, wie theuer wird das Pferd kommen? Das lezte Glied wird ſeyn 2144483678. davon ziehe ich alſo das erſte ab, und dividire den Reſt, welcher um 1. verringert worden, durch die Zahl der Benennung. So werden die andern Glieder zuſammen machen

2147483648

und alſo der ganze Preiß 4294967295 Pfennige.

Exempel der 3. Regel.

WEnn die Benennung vierfach iſt und es ſind hundert Glieder, ſo multipliciret

99

durch 4

Dieſe ſind 396, ſezet darzu das erſte Glied 4. ſo iſt das lezte 400.

Exem-

Exempel der 4. Regel.

0	1	2	3	4	5	6	7	8
1	2	4	8	16	32	64	128	256

1. Suchet man das 15. Glied, davon der Logarithmus 14. iſt.

Log.	7.		128
addirt Log.	7.	multipl.	128
	14		16384

2. Suchet man das 29. Glied, davon der Logarithmus 28. iſt.

Log.	14		16384
addirt Log.	14	multipl.	16384
	28		268435456

3. Suchet man das 32. Glied, davon der Logarithmus 31. iſt.

Log.	28		268435456
addirt Log.	3	multipl.	8
Das lezte Glied	31		2147483648

Das IX. Capitel.

Von den Logarithmis.

Die Logarithmi ſind nichts anders, als Zahlen, welche in arithmetiſcher Proportion auf einander folgen, und an ſtatt der gemeinen Zahlen geſezet werden, die eine geometriſche Proportion haben, wie wir in dem vorhergehenden Capitel geſehen.

Nach dem NEPER, als dem Erfinder dieſer bequemen Rechnung, haben andere Mathematici an ſtatt der Zahlen 1. 10 100. welche eine zehenfache Verhältnuß haben, die Logarithmos geſezet, für das erſte Glied 0. 00000000. für das 4te 3. 00000000. &c. Nach dieſem aber haben ſie auch mit unglaublicher Mühe in der ſteten Proportion die Logarithmos von denjenigen Zahlen gefunden, welche zwiſchen 1. 10. und 100. ſind; aber davon achte ich nicht für dienlich hier zu reden. Daher haben die Logarithmiſchen Tabellen ihren Urſprung genommen. Es giebt deren 2. Gattungen, die erſtere iſt gemacht für die gemeinen Zahlen von 1. biß auf 10000.

oder

oder 100000; Die andere gehöret für die Winckel. Ich will hier ihren Nuzen alſobald mit wenig Worten zeigen.

Von den Logarithmiſchen Tabellen.

1. Wenn man multipliciren will, ſo addiret man die Logarithmos der Zahlen, und, wenn man die Summe ihrer Addition in den Tabellen ſuchet, ſo findet man an dem Rand, oder oben und an dem Rande zugleich, was heraus kommen ſoll.

2. Wenn man dividiren will, ſo ſubtrahiret man die Logarithmos, und wenn man den Reſt in den Tabellen ſuchet, ſo findet man dabey den geſuchten Quotienten.

Log. von	9785	39905608	addiret
Log. von	6962	38427340	
Summa der Logarithm.		78332948	
Log. von	7852	38949803	ſubtrahiret
Der Reſt von	8676	39383145.	iſt der Logarithmus ſo dadurch verſchaffet worden.

3. Daraus wird man leicht urtheilen, wie man in der Regel de Tri wird arbeiten müſſen.

4. Will man aus einer Zahl die Quadrat-Wurzel ausziehen, ſo darff man nur ihren Logarithmum durch 2. dividiren und die Zahl ſuchen, welche dieſer Helffte angehöret, und dieſe iſt die geſuchte Wurzel.

Logarith. von	9801	39912704
Die Helffte davon		19956352

giebt die Wurzel 99.

5. Will man Cubick-Wurzeln ausziehen, ſo dividiret man den Logarithmum der gegebenen Zahl durch 3. Der Logarithmus, der daher entſpringet, wird euch die geſuchte Cubick-Wurzel verſchaffen.

Logarithmus von	9261	39666579
Sein dritter Theil		13222193 giebt

die geſuchte Cubick-Wurzel 21.

Ende der Arithmetick.

Welche ein fleiſſiger Schüler in zwey Monaten lernen kan.

II. Theil.

Digitized by Google

II. Theil.

Von der Praxi Geometrica

Die Praxis Geometrica (die Ausübung der Meß-Kunst) ist eine Kunst vermittelst gewieser und unfehlbarer Erfindungen alle Gröſſen, die sich nur ereignen können, zu messen. In einer jeden Gröſſe ereignen sich drey Gattungen der Ausmessung, nemlich die Länge, die Breite und die Höhe oder Tieffe. In dem Messen aber hat man bißweilen nur auf die eine, bißweilen auf zwey, bißweilen auf alle drey acht zu geben. Man kan auch ein jegliches Ding auf dreyerley Art messen: Dann man will entweder nur Linien messen, wenn man nemlich schlechter dinge die Länge oder die Höhe, und sonst nichts anders zu wissen begehret; und dieses geschiehet, wenn man eben diese Linien mit andern kürzern Längen oder Linien vergleichet, welche schon bekannt sind, als mit Ruthen, Schuhen, Zollen &c. und darnach untersuchet, wie viel der leztern auf die erstern gehen.

Oder man ist begierig die Gröſſen der Flächen oder Pläze (welche man Lateinisch Superficies heisst) zu wissen, welche man erfahren kan, wenn man untersuchet, wie viel quadrat-(oder gevierte) Pläze von der Breite und Länge einer Ruthe, Schuhes, Zolls &c. dieselben enthalten. Dieses nennet man mit geometrischen Worten (oder Redens-Arten) Quadrat-Ruthen, Quadrat-Schuhe &c.

Oder endlich verlanget man den gänzlichen Innhalt eines vesten (oder dichten) Cörpers zu erfahren. Hierinnen erreichet man seinen Zweck, wenn man untersuchet, in wie viel Würffel von der Höhe, Länge und Breite einer Ruthe oder eines Schuhes &c. sich der Cörper eintheilen lässet.

Dieses machet unsere Eintheilung der Meß-Kunst in 3. Theile, deren I. *Altimetrie (Höhen-Messung)* heisst, und alle Arten der Längen, Breiten oder Höhen messen lehret. Der II. heisst *Planimetrie (Flächen-Messung)* welcher den Innhalt aller Pläze oder Flächen, die zu finden sind, zu erkennen giebet. Der III. heisst *Stereometrie (Cörper-Messung)* worinnen man zeiget, wie man die Soliditæt oder

Digitized by Google

den cörperlichen Innhalt aller veſten (oder dichten) Dinge finden ſoll.

Der I. Theil wird kurz abgehandelt werden und zwar nur in ſo weit, als er zur Fortification dienet in dem I. und VI. Capitel. Der II. in dem II. IV. und VII. Der III. in dem III. VIII. und IX. In dem V. Capitel wird man noch etliche Problemata (oder Aufgaben) anhängen, die zum I. und II. Theil gehören, welche im Fall der Noth ein Anfänger entbehren kan, der ſich mit einer geringen Erkänntnuß der Fortification begnüget, oder der die Fortification, wie man ſagt, Cavallier-mäſſig treiben will; und für dieſe iſt dieſes Buch hauptſächlich geſchrieben: Dann diejenige, welche eine vollkommene Erkänntnuß davon haben wollen, müſſen es ganz anderſt angreiffen; Damit ſie aber darinnen glücklich fortkommen mögen, haben ſie einen Lehr-Meiſter vonnöthen, der ihnen alles haarklein weiſe und alle Kleinigkeiten erkläre, welches derjenige, der ſie unterweiſet, leicht und mit vielen Nuzen zeigen kan.

Da wir von den Ruthen, Schuhen und Zollen bishero nur kürzlich geredet haben, ſo iſt es dienlich hier ein wenig weitläufftiger davon zu handeln. Ordentlich iſt das erſte Maas das mit den Schuhen, welches ſeinen Urſprung daher bekommen, weil die erſten Menſchen die Längen mit ihren Füſſen maſſen. Ein Schuh will alſo eigentlich eine ſolche Länge ſagen, welche bey nahe mit der Länge eines ausgewachſenen Manns-Fuſſes überein kommet. Daher kommt es, daß die Länge eines Schuhes in der Welt ſoſehr unterſchieden iſt und faſt ein jedes Land ſeinen eigenen Schuh hat. Um eine genauere Abtheilung zu bekommen, hat man den Schuh in 12. Theile eingetheilet, weil man wahrgenommen, daß 12. Breiten eines Daumens bey nahe die Länge eines Schuhes haben, und dieſe Theile werden Zolle genennet. Damit man groſſe Linien deſto hurtiger meſſen möge, hat man etliche Schuhe an eine Stange angefüget und ſich derſelben darnach bedienet, dieſe Stange (oder Meß-Ruthe) zu meſſen. Wann ſie 6. Schuhe in die Länge hat, heiſſt man ſie eine Klaffter, deren ſich die Franzoſen ſowohl zum Feld-meſſen, als auch in der Bürgerlichen- und Kriegs-Baukunſt bedienen. In vielen Orten hat man 12. an andern 15. wieder an andern 16. Schuhe auf eine Stange gerechnet und es eine Ruthe genennet. In Teutſchland und in Holland machet man die Ruthe 12. Schuhe lang, und dieſer bedienen ſich die Werckleute in Holland

und

und an dem Ufer des Rheins, welches man die Rheinländiſche Ruthe nennet, die Teutſchen und Holländiſchen Ingenieurs bedienen ſich auch derſelben zur Fortification.

Da aber alle dieſe unterſchiedene Maaſe den Geometris zu viel Schwierigkeit verurſachen, ſiehe, ſo haben ſie eine Methode (Art) faſt durchgängig für bequem befunden, wodurch ſie, wann ſie ihr folgen, jenen vorbeugen können.

Wann ſie in einem Land etwas zu meſſen haben, ſo laſſen ſie ſich die Ruthe, welche daſelbſt üblich iſt, geben, theilen ſie in 10. Theile und geben einem dieſer Theile den Namen eines Geometriſchen Schuhes, welchen ſie wiederum in 12. Theile eintheilen, die ſie Geometriſche Zolle nennen. Unterdeſſen kommen ſie ſo wohl damit fort, als wann ſie ſich der ordentlichen Schuhe und Zolle bedienet hätten. Dann was die Ruthen betrifft, ſo kommet einerley heraus, den Reſt der Schuhe und Zolle kan man weglaſſen, oder nach der Regel de Tri leicht verwandeln.

Wann man auf dem Papier eine gewieſe Gröſſe nach Belieben annimmt, welche eine Ruthe, einen Schuh oder einen Zoll bedeuten ſoll, ſo nennen es die Geometræ eine Scalam (oder einen Maas-Stab.) Und ſo viel mag zur Vorbereitung genug ſeyn.

Das I. Capitel.

Wie man die Linien auf dem Papier ziehen und meſſen ſoll. Erklärungen der Wörter (und Redens-Arten.)

Der Punct iſt der Anfang der Gröſſen, ihn aber muß man ſich ohne einige Gröſſe vorſtellen.

Die Linie iſt eine Gröſſe, bey welcher man die bloſſe Länge betrachtet.

Die gerade Linie iſt die kürzeſte zwiſchen 2. Puncten, an ſtatt daß man eine Linie, die ſich von der geraden entfernet und wieder auf ſich ſelbſt zugehet, eine *krumme Linie* nennet. Ein Anfänger muß ſich bey Zeiten angewöhnen eine *Quer-Linie* von einer krummen

Digitized by Google

Linie zu unterſcheiden, dann eine gerade Linie kan auch eine Quer-Linie ſeyn,

Parallel-Linien (oder *gleichlauffende Linien*) ſind zwey oder mehr Linien, welche durchgängig gleich weit von einander entfernet ſind.

Die Perpendicular-Linie (oder *ſenckrechte Linie*) iſt diejenige, welche auf einer andern gerad aufſtehet, ſo daß ſie ſich weder gegen die eine noch die andere Seite zu neiget.

Die Bleyrechte Linie iſt diejenige, welche in Anſehung des Erdbodens perpendicular iſt.

Die Horizontal- oder *Waſſerrechte Linie* iſt diejenige, welche durchaus gleich weit von der Erde entfernet iſt. Man heiſſt ſie auch ſchlechthin *Waſſer-Paß* oder *Waſſer-Waag*.

Wann eine Linie durch einen Punct gleichſam beveſtiget wird und offen ſtehet (als wie die zwey Füſſe eines Circkels) ſo wird dieſe Oeffnung ein *Winckel* genennet, und je gröſſer dieſe Oeffnung iſt, deſto gröſſer iſt auch der Winckel, die Linien mögen auch ſo kurz ſeyn, als ſie immer wollen.

Ein *rechter Winckel* (*Angulus rectus*) wird gemacht, wann eine von 2. Linien perpendiculär iſt. Wann die Oeffnung nicht ſo weit gehet, heiſſt es allezeit ein *ſpitziger Winckel* (*Angulus acutus*); aber wann die Oeffnung gröſſer iſt, als die von einem rechten Winckel, ſo heiſſt er ein *ſtumpfer Winckel* (*Angulus obtuſus*), und wird er allezeit ſo genennet, biß auf den Fall, wann die Linie ſo weit geöffnet iſt, daß ſie mit der andern eine gerade Linie machet.

„Nota. Damit man die Winckel nach ihrer Gröſſe genau „unterſcheiden möge, ſo ſind alle Mathematici einig worden um den „Punct des Winckels, als um das Centrum (den Mittel-Punct) „einen Circul zu ziehen und in 360. Theile einzutheilen, deren „jeglicher ein *Grad* genennet wird. Und die Grade, welche ſich „zwiſchen dieſem Winckel finden, beſtimmen auch ſeine Gröſſe, „welches ſich aber bequemer mündlich lehren läſſet. Der rechte „Winckel iſt alſo derjenige, welcher eben 90. Grade hat.

Proble-

Digitized by Google

Problemata (oder Aufgaben.)

I. Aufgabe.

Siehe die I. Tabelle. *Auf eine gegebene Linie (A. B.) eine andere (C. D.) zu ziehen, die mit ihr parallel und in einer gegebenen Weite von ihr entfernet seye.*

NEhmet mit dem Circkel die gegebene Weite, ſezet ihn nach Belieben an zwey Orten auf die gegebene Linie (in E. und F.) und machet 2. Bögen. Ziehet darnach die Linie (C. D.) welche die 2. Bögen berühre, doch ſo, daß ihr ſie nicht durchſchneidet, ſo habt ihr eure Parallel - Linie.

II. Aufgabe.

Durch den auſſer der Linie (M. N.) gegebenen Punct (O) eine parallel - Linie zu ziehen.

SEzet die eine Spize des Circkels auf den gegebenen Punct (O) und machet den Circkel ſo weit auf, biß die andere Spize die gegebene Linie berühre ; machet aus (Q) einen Bogen in die Höhe (R) und ziehet durch den gegebenen Punct eine gerade Linie ſo, daß ſie den beſagten Bogen (R) nur berühre.

III. Aufgabe.

Aus dem gegebenen Punct (C.) eine Perpendicular - Linie auf die Linie (AB.) aufzurichten.

SEzet den einen Fuß des Circkels dem auf der Linie gegebenen Punct quer - über, wo es euch beliebig iſt (in D.) und ziehet mit eben dieſer Weite einen groſſen Bogen, der die gegebene Linie in dem gegebenen Punct (C.) und noch einmahl in einem andern Punct (E.) durchſchneide, Aus dieſem lezten Durchſchnitt (E.) ziehet durch den Punct (D.) woraus der Bogen gemachet worden, eine gerade Linie, welche den Bogen in einem dritten Ort (F) durchſchneide. Ziehet durch dieſen Durchſchnitt eine gerade Linie (FC.) auf den gegebenen Punct. Dieſes wird die verlangte Perpendicular - Linie ſeyn.

Digitized by Google

IV. Aufgabe.

Die gegebene Linie (H I.) in zwey gleiche Theile zu theilen.

Sezet den Circkel auf das eine End der Linie (H), eröffnet ihn ein wenig über die Helffte der Linie und ziehet einen Bogen ungefehr über die Mitte der Linie; mit eben dieſer Eröffnung machet aus dem andern End der Linie (I.) einen Bogen, welcher den erſtern in (L.) durchſchneide; Darnach machet den Circkel weiter zu oder auf, und ziehet mit dieſer Eröffnung nochmahl aus den beeden Enden der Linie die Bögen, die einander oben, oder auch unten (in K.) wie ihr wollet, durchſchneiden. Ziehet durch die zwey Durchſchnitte eine gerade Linie, dieſe wird die gegebene Linie (in M.) in zwey gleiche Theile theilen.

NB. „Um die Gröſſe des Buchs zu vermeiden, werde ich die „folgenden Aufgaben ein wenig abkürzen. Ein guter Lehrmeiſter „wird ſie wohl zu erweitern wiſſen, wann es nöthig iſt.

V. Aufgabe.

Aus dem auſſer der Linie (A B.) gegebenen Punct (C.) eine Perpendicular-Linie auf beſagte Linie (A B.) fallen zu laſſen.

1. Art.

Aus (C.) ziehet die ſchräge Linie (C. E.) nach Belieben, theilet dieſelbe (in D.) in 2. gleiche Theile und machet den Bogen (E C F.) und ziehet die Linie (F C.) welches eure Perpendicular-Linie ſeyn wird.

2. Art.

Sezet den einen Fus des Circkels auf den gegebenen Punct (c) eröffnet den andern biß auf die Linie in (d.) und ziehet aus dieſem Punct mit einerley Eröffnung unten einem Bogen (g.) Hernach eröffnet den Circkel weiter aus (c) auf einen andern Punct der gegebenen Linie (e.) Durchſchneidet mit eben dieſer Eröffnung den Bogen (g.) und ziehet aus (c.) eine gerade Linie gegen (g.) biß in (f.) ſo habet ihr eure Perpendicular-Linie.

VI. Auf-

Digitized by Google

VI. Aufgabe.

Eine gegebene Linie (R S.) in ſo viel gleiche Theile zu theilen als beliebig iſt.

TRaget auf eine andere Linie (T V.) ſo viel Theile, als man von euch verlanget hat, in einer ſolchen Weite, als euch gefället. Nehmet alle Theile von (T.) biß in (V.) zuſammen und ziehet aus (T.) und (V.) Bögen, die einander in (X.) durchſchneiden. Von daraus ziehet Linien durch alle Puncte der Theile. Traget die gegebene Linie aus (X.) in (R.) und (S.) auf die Linien (X T.) und (X V.) und ziehet (R S.) welche der gegebenen Linie gleich ſeyn wird: ſo wird ſie in ſo viel gleiche Theile getheilet ſeyn, als man von euch verlanget hat.

VII. Aufgabe.

Eine gegebene Linie (X B.) in mehrere ungleiche Theile nach eben der Proportion zu theilen, als eine andere gegebene Linie (A B.) getheilet iſt.

Ziehet auf die erſte Linie (X B.) mit der Weite der andern gegebenen Linie (A B.) Bögen, die einander in (A.) durchſchneiden. Wollt ihr eine Linie haben, die in Anſehung der Linie (X B.) eben die Verhältnuß habe, welche (C D.) in Anſehung der Linie (A B.) hat: ſo müſſet ihr (C D) aus (A.) ſowohl auf die Linie (A X.) als auch auf (A B.) tragen, nemlich in c. und c. und die Linie cc. ziehen. Dieſe Linie wird der verlangte Theil der Linie (X B.) ſeyn. Auf eben dieſe Weiſe verfähret man, wenn man die andern Theile finden will.

NB. „Bey dieſen ſowohl als den folgenden Aufgaben wird es „nöthig ſeyn, daß der Lehrmeiſter dem Schüler die Application „derſelben in den Abriſſen der Fortification, und in andern Fällen, „verſtändlich mache, weil ſich dieſes hier wegen der Kürze des „Wercks nicht thun läſſet.

VIII. Auf-

Digitized by Google

VIII. Aufgabe.

Siehe die II. Tabelle. *Die Linie (A B.) in tauſend gleiche Theile zu theilen.*

Richtet an den zweyen Enden accurate Perpendicular - Linien auf und traget zehen gleiche Theile in einer Weite darauf. Hernach ziehet gerade Linien von einem Punct zu dem andern. Theilet die obere und untere Linie A B. und C D. (nach der VI. Aufgab) in zehen gleiche Theile und ziehet Linien von einem Punct zu dem andern, als (E F.) 100. und 100. 200. und 200. und ſo fort.

Theilet den erſten Theil A E. und C F. noch einmahl in 10. gleiche Theile, und ziehet von dem erſten Punct (F.) unten gegen den andern oben, von dem andern unten gegen den dritten oben, &c. Die Eintheilung iſt leicht.

NB. *Der Gebrauch dieſer Eintheilung läſſet ſich nicht anderſt, als mit vielen Worten beſchreiben, welche dem ungeacht allezeit dunckel ſeyn werden. Weswegen man dieſes der Geſchicklichkeit des Lehrmeiſters überläſſt.*

IX. Aufgabe.

Einen gegebenen Winckel B A C. in zwey gleiche Theile zu theilen.

Ziehet *aus der Spize* A. in einer beliebigen Weite den Bogen (D E.) Aus den Puncten D. und E. machet auch mit beliebiger Oeffnung des Circkels Durchſchnitte in F. in der beyläuffigen Mitte des Winckels. Ziehet die Linie F A. der Winckel F A C. wird ſo groß ſeyn, als die Helffte des Winckels B A C.

NB. *Nach der ordentlichen Gewohnheit der Mathematicorum bezeichne ich einen Winckel mit drey Buchſtaben, ſo daß der, welcher an der Spize des Winckels ſtehet, in der Mitte ausgeſprochen und geſchrieben wird. Bißweilen, wo keine Dunckelheit zu befürchten, nennet man einen Winckel, welcher gänzlich abgeſondert iſt, nur mit einem einigen Buchſtaben, welchen man ordentlicher Weiſe in die Spize des Winckels hinein ſezet, wie man aus folgender Aufgabe erſehen kan.*

X. Auf-

Digitized by Google

X. Aufgabe.

Einen Winckel, der dem gegebenen Winckel (O) gleich iſt, auf die gegebene Linie (MN.) zu beſchreiben.

Ziehet mit einer beliebigen Oeffnung des Circkels den Bogen q p. mit eben dieſer Oeffnung beſchreibet aus dem einen Ende der gegebenen Linie (M.) den Bogen pr. mercklich gröſſer, als der Bogen p q. iſt. Traget die Weite p q. des gegebenen Winckels auf die gegebene Linie aus p. in q. und ziehet P M. Der Winckel P M N. wird dem gegebenen Winckel O gleich ſeyn.

Das II. Capitel.

Von der Planimetrie (Flächen - Meſſung) oder von der Art die Figuren zu Papier zu bringen.

Erklärungen der Kunſt-Wörter.

Die *Triangula rectilinea* oder *gerad- linigten Triangel* (deren Name ſelbſt zu erkennen giebt, was ſie ſind) werden eingetheilet entweder nach den Seiten oder nach den Winckeln.

Triangulum Iſopleuron ſive *equilaterum* (oder ein *gleichſeitiger Triangel*) iſt ein ſolcher, welcher 3. gleiche Seiten hat (oder in dem alle 3. Seiten einander gleich ſind.)

Iſoſceles (oder ein *gleichſchencklichter Triangel*) iſt, welcher nur 2. gleiche Seiten hat.

Scalenum oder ein *ungleichſeitiger Triangel* iſt, welcher gar keine Seite hat, die der andern gleich wäre.

Triangula acutangula (*ſpiz-wincklichte Triangel*) ſind diejenigen, welche 3. ſpitzige Winckel haben.

Rectangula (*recht wincklichte Triangel*) ſind, darinnen einer von den Winckeln eben 90. Grade hat, oder da eine von den Seiten gerad nach der Bley-Schnur auf die andere fällt (oder da die Schenckel perpendicular ſind.) In dieſen Triangeln heiſſt die gröſte Seite

Hypothenuſa (die *vorgeſpannte*, die kleinſte *Cathet* (oder die *aufſtehende*) und die mittlere *Baſis* (oder die *Grund-Linie.*)

Obtuſangula (*ſtumpf-winckliche Triangel*) ſind, wo einer von den Winckeln gröſſer iſt, als ein rechter Winckel.

Was die *Quadrilatera* (*vierſeitigen Figuren*) betrifft, ſo ſind deren 6. Gattungen. I. Das *Quadrat* (*Viereck*), in welchem alle Winckel und alle Seiten gleich ſind. II. *Rhombus* (die *Raute*), worinnen alle Linien einander gleich ſind, aber nicht alle Winckel. III. *Rectangulum* (das *länglichte Viereck*), wo alle Winckel gleich ſind, aber von den Seiten nur diejenigen, welche einander gegen über ſtehen. IV. *Rhomboides* (die *länglichte Raute*), wo die einander gegenüber ſtehende Linien und Winckel einander gleich ſind. In dieſen Figuren allen ſind die einander gegen über ſtehende Seiten parallel, daher werden ſie insgemein *parallelogramma* (*gleichlauffende Vierecke*) genennet. Wann nur 2. Seiten parallel ſind und die andern nicht, ſo nennet man es V. *Trapezium*; VI. aber *Trapezoides*, wenn gar keine Seite parallel iſt.

Alle Figuren, welche mehr als 4. Seiten haben, werden ordentlich *Polygona* (*viel-Ecke*) genennet. Dieſe ſind entweder *regulär* oder *irregulär*, jene haben lauter gleiche Seiten und Winckel, dieſe nicht. Man nennet dieſe Gattung der Figuren nach der Zahl ihrer Seiten oder ihrer Winckel, als *Pentagonum* (*fünf-Eck*) *Hexagonum* (Sechs-Eck) &c.

Wenn man die eine Spize des Circkels in einem Punct beveſtiget und die andere um den Mittel-Punct herum lauffen läſſt, ſo beſchreibet man eine krumme Linie, welche zu ihrem Anfang zurück kommet und einen runden Plaz einfänget, welchen man eigentlich einen *Circul* nennet. Der Punct, wo die Spize des Circkels beveſtiget war, heiſſet das *Centrum* (der *Mittel-Punct*), die beſchriebene Linie aber die *Peripherie* oder *Circumferenz* (*Umkreiß.*) Wenn man eine gerade Linie von der einen Seite der Peripherie durch das Centrum biß an die andere Seite der Peripherie ziehet, ſo heiſſet ſie der *Diameter* (der *Durchmeſſer* oder Durchſchnitt) und wird der Circul dadurch in 2. Theile getheilet; ihre Helffte (nemlich von der Peripherie biß an das Centrum) heiſſet der *Semidiameter* oder *Radius* (*halbe Durchmeſſer.*)

Auf-

Aufgaben. Siehe die II. Tabell.

I. Aufgab.

Einen gleichſeitigen Triangel A B C *zu beſchreiben.*

NEhmet die Weite der Seite (oder Linie) A B. und machet aus den 2. Enden A. und B Durchſchnitte oben in C. und ziehet die Linien A C. und B C. ſo iſt der Triangel fertig.

II. Aufgabe.

Einen gleichſchencklichten Triangel D E F. *und* G I H. *zu beſchreiben.*

MIt der weite zweyer gleicher Seiten machet aus den beeden Enden der dritten Seite D. und F. oder G. und H. Durchſchnitte in E. oder I. und ziehet aus den 2. beſagten Enden gegen den Durchſchnitt die geraden Linien D E. F E. und G I. H I. ſo ſind eure Figuren fertig.

III. Aufgabe.

Einen ungleichſeitigen Triangel, als K L M. *zu beſchreiben.*

AUs dem einen Ende der einen Seite (als K.) machet mit der weite der andern Seite einen Bogen, und mit der weite der dritten Seite durchſchneidet dieſen Bogen aus dem andern Ende L. der erſten Seite in M. und ziehet von einem Punct zu dem andern Linien, ſo iſt die Sache gethan.

IV. Aufgab.

Ein Quadrat (Viereck) N O P Q. *zu beſchreiben.*

MAchet einen rechten Winckel O N Q. Sezet aus der Spize N. die Seite des gegebenen Quadrats auf die 2. Schenckel in O. und Q. Aus dieſen 2 Puncten machet mit eben dieſer Weite die Bögen, die einander in P. durchſchneiden. Ziehet O P. und Q P. ſo iſt die Sache geſchehen.

Digitized by Google

V. Aufgab.

Eine Raute (nopq.) *zu beſchreiben.*

MAn giebt oder nimmt darzu vornehmlich einen ſpizigen Winckel (onq.) mit welchem man eben ſo verfähret, als man vorhin mit dem rechten Winckel in dem Quadrat verfahren hat.

VI. Aufgab.

Ein länglichtes Viereck RST V. *zu beſchreiben.*

MAchet einen rechten Winckel SRV. Sezet aus ſeiner Spize die kleine Seite in S. und die groſſe in V. Mit der kleinen Weite machet einen Bogen aus V. und durchſchneidet ihn auf der groſſen Weite aus S. in T. Ziehet hernach ST. und VT. ſo iſt es fertig.

VII. Aufgab.

Eine länglichte Raute (rstu) *zu beſchreiben.*

MAn muß vorher einen gegebenen Winckel (sru.) haben. Mit dieſem Winckel verfähret man in den 2. genommenen Seiten eben ſo, wie man mit dem rechten Winckel in dem länglichten Viereck verfahren hat.

VIII. Aufgab.

Ein Trapezium X. Y. Z. ZZ. *oder ein Trapezoides x. y. z. zz. zu beſchreiben.*

DIeſe Figur zu machen muß man vor allen Dingen einen gegebenen Winckel haben. Auf deſſen Spize x. ſezet man die eine von den vier Seiten in ZZ. Was die andere betrifft, ſezet man ſie auf eben dieſe Spize x. in y. Mit der dritten Seite machet man einen Bogen aus y. und durchſchneidet ihn mit der vierten in z. aus dem andern Ende zz. So iſt die Figur gemacht.

Digitized by Google

IX. Aufgab. Siehe die III. Tabell.

Auf eine gegebene Linie AB. *ein reguläres Fünfeck zu beſchreiben.*

Richtet in B. eine Perpendicular-Linie BD. auf, ſo groß als AB. verlängert AB. biß in E. Theilet auch AB. in 2. gleiche Theile in C. Sezet die eine Spize des Circkels in C. öffnet die andere biß in D. und gehet damit herab in E. Nehmet die Weite AE. und machet damit Durchſchnitte aus A. und aus B. in F. Mit der Weite AB. machet aus A. und aus B. zu zweyen Seiten Bögen und durchſchneidet ſie mit eben dieſer Weite aus F. in G. und in H. Ziehet AG. GF. FH. und HB. So iſt das Fünfeck fertig.

X. Aufgab.

Auf eine gegebene Linie AB. *ein reguläres Sechseck zu beſchreiben.*

Machet auf die gegebene Linie einen gleichſeitigen Triangel ABC. Beſchreibet mit eben dieſer Oeffnung des Circkels einen Circul aus C. durch A. und B. So wird der Circul durch die Länge der Linie AB. eben in 6. gleiche Theile getheilet werden.

XI. Aufgab.

Auf eine gegebene Linie AB. *ein gleichſeitiges Siebeneck zu beſchreiben.*

Aus A. laſſet eine Perpendicular-Linie AD. herab fallen, die der Linie AB. gleich ſeye. Verlängert AB. biß in C. Machet aus C. und D. mit der Weite AB. Durchſchnitte in E. und ziehet EB. Mit der Weite FB. machet Durchſchnitte aus A. und B. in G. und ziehet von daraus einen Circul durch A. und B. Auf welchen die gegebene Seite ſiebenmahl getragen werden kan.

XII. Aufgab.

Auf eine gegebene Linie AB. *ein gleichſeitiges Achteck zu beſchreiben.*

Richtet in der mitte der Linie AB. eine Perpendicular-Linie in E. auf, und traget darauf die Weite EB. Nehmet die Weite

CB. und traget ſie aus C. oben hinauf biß in D. Von daraus beſchreibet einen Circul, auf welchen die gegebene Seite acht mahl getragen werden kan.

XIII. Aufgab.

Auf eine gegebene Linie A B. *ein gleichſeitiges Neuneck zu beſchreiben.*

Richtet in der Mitte der gegebenen Linie eine Perpendicular-Linie in E. auf. Durchſchneidet ſie mit der Weite A B. in C. Traget oben in E. hinauf die Weite D B. Aus dem Punct E. beſchreibet einen Circul, welcher mit der Weite der gegebenen Linie in neun gleiche Theile getheilet werden kan.

XIV. Aufgab.

Auf eine gegebene Linie A B. *ein reguläres Zeheneck zu beſchreiben.*

Verfahret anfänglich, als wann ihr ein Fünffeck beſchreiben wolltet, nach der IX. Aufgab, biß ihr die Spize F. gefunden habet. Aus derſelben ziehet einen Circul durch A B. und traget die gegebene Linie zehenmahl darauf.

XV. Aufgab.

Alle Vielecke, von dem Sechseck an biß auf das Zwölffeck, auf eine Art zu beſchreiben.

Richtet auf die gegebene Linie A B. einen gleichſeitigen Triangel A β C. auf. Hernach theilet A B. in 6. gleiche Theile und ziehet aus dem dritten Theil eine Linie oben durch den Punct C. Wollet ihr alsdann ein Sechseck haben, ſo ziehet ihr einen Circul aus C. durch A. und B. Verlanget man ein Siebeneck, ſo traget ihr einen von den 6. Theilen der Linie A B. aus C. in D. und ziehet von daraus einen Circul durch A. und B. Für das Achteck traget ihr zwey Theile aus C. in E. Für das Neuneck drey Theile aus C. in F. und ſo fort.

XVI. Auf-

Digitized by Google

XVI. Aufgab.

Eine gegebene Figur nach einer gewiſſen Proportion entweder kleiner oder gröſſer zu machen.

Eine Figur nach Proportion kleiner zu machen, iſt die kleine Figur ſo zu machen, daß alle ihre Winckel denen in der groſſen gleich ſeyen, und daß hingegen ihre Seiten nur die Helffte oder das dritte Theil, &c. von der Gröſſe der Seiten in der groſſen Figur haben. Dieſes kan auf dreyerley Weiſe geſchehen, wie ihr in den Figuren n. 1. 2. 3. ſehen werdet. Uberall verfähret man immer auf einerley Art. Nehmet einen Punct, wo es euch beliebet, in oder auſſer der Figur oder gar auf einem Winckel der Figur, als G. (n. 1.) F. (n. 2.) O. (n. 3.) Gegen dieſen Punct ziehet Linien aus allen Winckeln der Figur. Wann z. E. die Seiten der gegebenen Figur um die Helffte kleiner werden ſollen, ſo theilet ihr alle dieſe Linien in 2. Theile, und bekommet n. 1. a. b. c. d. e. f. n. 2. F. a. b. c. d. e. f. n. 3. g. h. i. k. l. m. welche zuſammen verbunden die Figur im kleinen vorſtellen.

Das III. Capitel.

Von der Verfertigung, Zeichnung und Muſtern der Cörper.

Erklärung der Redens-Arten.

Ein *Priſma* iſt ein Cörper, welcher zur baſi (zum Grund) unten und oben ganz gleiche und parallele Figuren hat, die durch parallelogramma zuſammen gehänget ſind. Es wird daſſelbe nach ſeiner baſi ein *drey-vier-fünf-eckigtes* &c. genennet. Siehe deſſen Figuren in der 2. 4. und 6. Aufgabe.

Eine *Pyramide* iſt ein Cörper, welcher zum Grund eine Figur hat, deren Seiten Triangeln auf ſich ſtehend haben, welche alle in einem Punct zuſammen ſtoſſen. Siehe ihre Figur in der 9. und 11. Aufgabe. Sie haben eben ſo, wie die Priſmata, ihren Namen von der baſi: alſo nennet man ſie *drey-vier-fünf-eckigte* Pyramiden.

Ein

Ein *Cylinder* (*eine Walze*) iſt ein Cörper, welcher zu ſeiner baſi oben und unten einen Circul hat: Deswegen ſind ſeine Seiten nicht nach Winckeln gemachet, ſondern rund. Siehe ſeine Figur in der 15. Aufgabe.

Ein *Conus* (*Kegel*) iſt eine Pyramide, welche zur baſi einen Circul hat, und folgends nicht nach Winckeln gemacht, ſondern rund iſt. Siehe deſſen Figur in der 13. Aufgabe.

Eine abgekürzte oder *verſtümpfte Pyramide* iſt ein Cörper, deſſen obere und untere baſis ähnliche, aber nicht gleiche, Figuren ſind, ob ſie gleich parallel und durch Trapezia zuſammen gehänget ſind. Siehe ihre Figur in der 18. Aufgabe.

Ein abgekürzter Kegel iſt ein Cörper, welcher zur baſi oben und unten 2. Circuln hat, wie der Cylinder, aber von verſchiedener Gröſſe.

Was ein *Globus* (oder eine *Kugel*) ſeye, weiß man vorhin ſchon.

Reguläre Cörper ſind diejenigen, welche durch eine gewiſſe Anzahl gleicher, ähnlicher und gleichſeitiger Figuren eingeſchloſſen ſind. Dieſer Cörper ſind nur fünffe. Der erſte iſt in 4. gleichſeitige Triangel eingeſchloſſen und heiſſt *Tetraëdron*; Siehe die Figur der 17. Aufgabe in dem IV. Capitel.

Der andere iſt in 6. Quadrate eingeſchloſſen und heiſſt *Cubus* (*Würffel*). Siehe die Figur der 19. Aufgabe, in dem IV. Capitel.

Der dritte iſt in 8. gleichſeitige Triangel eingeſchloſſen und wird *Octaëdron* genennet. Siehe die Figur der 18. Aufgabe, im IV. Capitel.

Der vierte iſt in 12. reguläre Fünff-Ecke eingeſchloſſen. S. d. F. der 20. Aufgabe im IV. Cap. Er heiſſt *Dodecaëdron*.

Der fünffte iſt in 12. gleichſeitige Triangel eingeſchloſſen und heiſſt *Icoſaëdron*. S. d. F. der 21. Aufgabe im IV. Cap.

Aufgaben.

I. Aufgabe.

Das Nez zu einem vier-eckigten Priſmate zu machen.

Ein Nez nennet man eine Zuſammenſezung mehrer Figuren auf dem Papier oder weiſen Blech, welche, wann ſie zuſammen gele-

geleget werden, die Figur eines Mathematiſchen Cörpers vorſtellen. Um alſo das Model oder Muſter von einem viereckigten Priſmate zu machen, ſo hänget man 4. Rectangula zuſammen, deren das 1. und 3. die Höhe und Dicke, das 2. und 4. die Höhe und Breite des Priſmatis ausmachen. An das 2. hänget man zu beeden Seiten noch ein Rectangulum an, welche beede die Dicke und Breite des Priſmatis machen.

„Ein Lehrmeiſter muß durch die Praxin zeigen, auf was für eine Art man „die Stücke zuſammen ſezen und mit kleinen Ränden verſehen müſſe. Die Urſa„che aber, warum ich dieſe Sache ſo ſorgfältig vorſtelle, ob man ſchon in andern „Büchern der Fortification nicht viel daraus machet, iſt, weil ich aus der Erfah„rung weiß, daß dieſes die Sache ungemein erleichtert, ſo wohl nets und mit Ver„ſtand zu zeichnen, als auch Modele zu verfertigen.

II. Aufgab.

Ein viereckigtes Priſma ſcenographiſch oder nach der Geometriſchen Perſpectiv (d. i. wie es in das Geſicht fället) *vorzuſtellen.*

Mit der Dicke und Breite des Priſmatis machet einen Rhomboidem (eine länglichte Raute) und laſſet von den zwey vördern Wincken Perpendicular-Linien herab fallen, wie auch von demjenigen hintern, welcher der ſpizigſte iſt, und traget auf dieſe drey Linien die Höhe des Priſmatis, ziehet darnach die gefundenen Puncte zuſammen, ſo iſt die Sache gethan.

III. Aufgab.

Das Nez zu einem fünff- eckigten Priſmate zu zeichnen.

Sezet fünff Rectangula, welche die Höhe des Priſmatis und die Seite des Fünff-Ecks ausmachen, zuſammen. Beſchreibet auf eines derſelben nach Belieben ein reguläres Fünff-Eck oben und unten.

NB. *„Ein jeglicher wird hieraus ohne Mühe erſehen, wie man ſich in An„ſehung der übrigen viel- eckigten Priſmatum zu verhalten habe.*

Digitized by Google

IV. Aufgabe.

Ein viel-eckigtes Prisma perspectivisch vorzustellen.

BEschreibet das Viel-Eck, welches dem Prismati zur basi (Grund-Fläche) dienen soll, und lasset von den 4. ersten Winckeln Perpendicular- und Parallel-Linien herab fallen. Traget die Höhe des Prismatis darauf und ziehet die Puncte zusammen.

V. Aufgabe.

Das Nez zu einem Prismate zu zeichnen, dessen basis den Durchschnitt eines Walles vorstellet.

IN dem Tractat von der Fortification wird gewiesen werden, wie man den Durchschnitt eines Walles beschreiben soll; gegenwärtig seze ich voraus, daß man einen schon ganz gezeichneten vor sich habe (als a b c d e &c.) Verlängert die untere Seite a b, und traget darauf die Seiten des Durchschnitts, eine nach der andern, wie sie aufeinander folgen. Lasset aus allen Puncten Perpendicular-Linien herab fallen, nachdem die Höhe oder Länge des Prismatis ist, und ziehet die Puncte durch gerade Linien zusammen. Dem Durchschnitt gegen über traget ihn verkehrt auf, so ist die Sache gethan.

VI. Aufgabe.

Ein solches Prisma perspectivisch vorzustellen.

ZIehet aus allen Winckeln des Durchschnitts Linien oben hinauf, welche auf der untern Seite a b. perpendicular stehen. Traget aus den oben gemeldten Winckeln die Höhe des Prismatis auf alle diese Linien, und ziehet alle oben gefundene Puncte nach der Ordnung zusammen.

VII. Aufgabe.

Das Nez zu einer viereckigten Pyramide zu zeichnen.

ZEichnet das Quadrat, welches die Grund-Fläche der Pyramide seyn soll, und mit der Weite der Winckel dieser Grund-Fläche biß an die Spize der Pyramide machet aus den zwey Winckeln der

der baſis (d. und e.) Durchſchnitte in (a.) Aus dieſen Durchſchnitten ziehet einen Bogen durch beſagte zwey Winckel und traget darauf den Reſt der Seiten der Grund - Fläche nach der Reihe. Vereiniget die Puncte mit einander, und ziehet von daraus Linien in die Höhe gegen den Punct (a), aus welchem man den Bogen gemacht.

VIII. Aufgabe.

Die Perpendicular - Höhe einer Pyramide oder eines Kegels zu finden.

NEhmet die Weite von der Helffte der Grund - Fläche biß an die Helffte der einen Seite der Grund Fläche des Kegels (als c e.) und traget ſie beſonders auf eine Linie, als (m n. m o) richtet an dem einen Ende eine Perpendicular - Linie auf, und durchſchneidet ſie aus dem andern Ende mit der Weite, welche zwiſchen der Seite oder der Peripherie der Grund - Fläche und der Spize der Pyramide oder des Kegels iſt, als (i a. b o. b a.) Dadurch findet man dieſe Perpendicular - Höhe einer viereckigten Pyramide: Die Perpendicular - Höhe iſt alſo hier m p. Die von einer Sechs - eckigten m r. und die von einem Kegel m s.

IX. Aufgabe.

Eine viereckigte Pyramide perſpectiviſch vorzuſtellen.

BEſchreibet ihre Grund - Fläche durch blinde Linien, als eine Raute oder länglichte Raute, und machet nur die zwey vörderſten Seiten mit Dinte. Suchet durch Quer - Linien die Helffte der Grund - Fläche und richtet von dar aus eine Perpendicular - Linie in der Höhe der Pyramide auf; aus dieſem Punct ziehet auf die zwey vörderſten Winckel und auf den hinterſten ſpizige Linien, ſo iſt die Pyramide fertig.

X. Aufgabe.

Das Nez zu einer vieleckigten Pyramide zu zeichnen.

BEſchreibet die Grund - Fläche und verfahret darnach, wie ihr mit dem Nez der vier - eckigten Pyramide verfahren habt.

Digitized by Google

XI. Aufgabe.

Eine vieleckigte Pyramide perſpectiviſch vorzuſtellen.

Zeichnet die Grund - Fläche durch blinde Linien und machet nur die vörderſten drey Seiten mit Dinte. Richtet aus dem Mittel - Punct der baſis eine Perpendicular - Linie auf und verfahret im übrigen, wie mit der vier-eckigten Pyramide.

XII. Aufgabe.

Das Nez zu einem Kegel zu machen.

Zeichnet den Circul, welcher die Grund - Fläche abgeben ſoll, und verlängert deſſen Diameter (cb.) ſo lang, als die Weite der Peripherie (des Umfangs) iſt, biß an die Spize des Kegels, aus b. in a. aus dieſem Punct ziehet einen Bogen, welcher den Umfang der Grund - Fläche berühret. Theilet den Diameter (bc.) in 7. gleiche Theile, und traget deren 11. (aus b.) ſo wohl auf die eine, als die andere Seite dieſes Bogens (in c.) und aus den gefundenen Puncten (cc.) ziehet die geraden Linien (ac.) gegen den Punct (a.) um welchen der Bogen beſchrieben worden.

XIII. Aufgabe.

Einen Kegel perſpectiviſch vorzuſtellen.

Entwerffet einen Circul mit Reiß- Kohle und richtet aus ſeinem Mittel- Punct eine Perpendicular - Linie auf in der Höhe des Kegels. Darnach ziehet aus der gefundenen Spize (a.) Linien, welche den Circul auf den zwey Seiten berühren, und aus dem berührenden Punct machet den untern Theil des Circuls mit Dinte.

XIV. Aufgabe.

Das Nez zu einem Cylinder (einer Walze) zu machen.

Ziehet den Diameter durch die gegebene Grund - Fläche und verlängert ſie wohl herunter. Traget darauf (aus a. biß in b.) die Höhe des Cylinders. Aus b. biß in d. traget den Diameter (ac.) noch einmahl und machet einen Circul herum. Darnach ziehet durch die Linie (ab.) oben und unten Perpendicular - Linien, wel-

Digitized by Google

welche die Circuln in a. und b. berühren. Endlich theilet den Diameter ſeiner Grund-Flächen in 7. Theile, und traget aus a. und b. auf die 2. Seiten 11. Theile. Daraus entſtehet das rectangulum (cd) und das Nez des Cylinders iſt fertig.

XV. Aufgabe.

Einen Cylinder perſpectiviſch vorzuſtellen.

Beſchreibet einen Circul (mn), laſſet aus den beeden Enden des Diameters Perpendicular-Linien nach der Höhe des Cylinders (in o. und p.) herab fallen; vereiniget unten die Puncte mit einander durch eine blinde Linie und ziehet einen halben Circul unterwärts darauf.

XVI. Aufgabe.

Das Nez zu einer abgekürzten Pyramide zu zeichnen, deren untere und obere Grund-Fläche viereckigt iſt.

Vor allen Dingen muß man die Seite des kleinen Vier-Eck von der Seite des groſſen abziehen und den Reſt in zwey Theile theilen. Dieſe Helffte nenne ich die halbe Differenz (den halben Unterſchied) der Grund-Flächen. Darnach muß man auch die Perpendicular-Höhe der Trapezien haben, welche die Grund-Flächen zuſammen hängen; Nach dieſem beſchreibet das Nez auf folgende Art: Machet die kleine Grund-Fläche (abcd.) und verlängert die Seiten durchgängig mit blinden Linien oder von Reiß-Bley. Traget auf die verlängerten Linien die Perpendicular-Höhe der Trapezien, und machet alſo mit blinden Linien das Quadrat (efgh.) um das andere herum. Traget aus A. in C. aus B. in D. aus i. in m. aus k. in n. und ſo fort die halbe Differenz: ſo ſind die 4. Trapezien CDab. sxbc. rocd, und nmad. fertig. Endlich beſchreibet auf DC. das Quadrat DCEF.

XVII. Aufgabe.

Die Perpendicular-Höhe dieſes Cörpers zu finden.

Ziehet eine Perpendicular-Linie und traget auf die untere Linie die halbe Differenz der Seiten von den Grund-Flächen, und

mit der Perpendicular - Höhe der Trapezien durchſchneidet aus dem andern Ende (c) die Perpendicular - Linie (in d) : ſo wird (bd) die Perpendicular - Höhe ſeyn.

XVIII. Aufgabe.

Dieſen Cörper perſpectiviſch vorzuſtellen.

MAchet aus der groſſen Grund - Fläche eine Raute mit blinden Linien und traget aus allen ihren Winckeln von zwey Seiten die halbe Differenz der Seiten von den Grund - Flächen, vereiniget die Puncte über die quere durch blinde Linien miteinander, welche mit den Seiten der groſſen Grund - Fläche parallel ſind. Aus den 4. Puncten, wo ſie einander durchſchneiden, ziehet Perpendicular - Linien, nach der Perpendicular - Höhe des Cörpers. Die Puncte werden die Raute (abcd.) für die obere kleine Grund-Fläche ausmachen, welche ganz ausgedrucket iſt. Aber an der untern wird nichts ausgedrucket als die 2. vördern Seiten, und endlich werden die zwey vördern Winckel, nebſt dem hintern ſpizigen, oben und unten durch Linien auch zuſammen gezogen.

XIX. Aufgabe.

Das Nez zu einem abgekürzten Kegel zu zeichnen.

MAchet das Nez zu einem ganzen Kegel, wie wir in der 12.ten Aufgab gewieſen z. E. oghcnam. Aus dem Punct des beſagten Kegels (o) ziehet den Bogen edf. Theilet ihn in 22. gleiche Theile, und beſchreibet mit der Länge von $3\frac{1}{2}$. dieſer Theile den Circul db. ſo iſt euer Nez gemacht.

XX. Aufgabe.

Die Perpendicular - Höhe dieſes Cörpers zu finden.

MAn ziehet den kleinen Diameter von der Grund - Fläche des groſſen ab, nimmt die Helffte dieſes Unterſchieds und trägt ſie auf eine Linie bc. Auf dem einen Ende b. richtet man eine Perpendicular - Linie auf, und durchſchneidet ſie aus dem andern Ende c. mit der äuſſern Höhe in d. ſo iſt bd. die Perpendicular - Höhe.

XXI. Auf-

Digitized by Google

XXI. Aufgabe.

Dieſen Cörper perſpectiviſch vorzuſtellen.

Ziehet den Umfang der groſſen Grund-Fläche mit blinden Linien, auf deſſen Durchmeſſer richtet aus dem Mittel-Punct die Perpendicular-Höhe auf, und beſchreibet aus dieſer ihrem Ende den Umfang der kleinen Grund-Fläche mit Dinten. Ziehet die beeden Circuln durch ſchwarze Linien zuſammen, welche, wann ſie verlängert werden, dieſelben nicht durchſchneiden. Was den untern Theil des groſſen Circuls betrifft, ſo machet ihn hernach auch mit Dinten.

Das IV. Capitel.

Welches etliche Aufgaben in ſich hält, die zu dem vorigen Capitel hinzugefüget werden können, für einen Schüler, der nicht zu ſehr eilet und nicht zu ungedultig iſt.

Erklärungen der Kunſt-Wörter.

Eine Zahl, welche ausdrucket, wie viel eine Linie die andere an der Gröſſe übertrifft, oder kleiner iſt, wird eine Verhältnuß genennet. Ich ſage alſo, daß die Verhältnuß einer 8. ſchuhigen Linie in Anſehung einer 16. ſchuhigen 2. iſt, dieweil die andere 2. mahl gröſſer iſt, als die erſte.

Wann 4. Linien ſind, deren erſte eben die Verhältnuß zu der andern hat, als die dritte zu der vierten, ſo heiſſen ſie *vier Proportional-Linien.* Alſo ſind eine Linie von 3. eine von 6. eine andere von 7. und noch eine andere von 14. Schuhen 4. Proportional-Linien, indem die erſte die Helffte der andern, wie die dritte die Helffte der vierten, iſt.

Wann 3. Linien ſind, deren erſte eben die Verhältnuß zu der andern, als dieſe zu der dritten hat, ſo nennet man ſie *drey Proportional-Linien.* Alſo ſind eine Linie von 3 eine von 9. und eine andere von 27. Schuhen 3. Proportional-Linien.

Eine

Eine *Spiral*- (oder *Schnecken*-) *Linie* iſt eine Linie, welche ſich immer weiter um den Mittel-Punct ausdehnet, als wie ein Schnecken-Haus. Es ſind derſelben zwey Gattungen, entweder *parallel*, deren Theile immer in einerley Weite um einander herumlauffen, oder ſolche, welche ſich immer mehr und mehr aufthun.

Eine *Ellipſis* iſt eine Rûnde, welche länger iſt, als breit, und in welcher alle parallel-Linien, die von dem Mittel-Punct gleich weit weg ſtehen, von einerley Gröſſe ſind.

Ein *Oval* iſt eine länglichte Rûnde, die bey dem einen Ende ſpiziger iſt, als bey dem andern.

I. Aufgabe.

Durch drey gegebene Puncte, die aber in keiner geraden Linie ſtehen, einen Circul zu beſchreiben.

Es ſeyen die gegebenen Puncte A B C. Ziehet die blinden Linien A B. und B C. und theilet ſie in zwey gleiche Theile in d. und e. Ziehet die Perpendicular-Linien d g und e f. ſo iſt der Punct ihres Durchſchnittes h. der Mittelpunct des Circuls.

II. Aufgabe.

Zu zwey gegebenen Linien a b. und a c. die dritte Proportional-Linie zu finden.

Beſchreibet einen Winckel nach Belieben, nur daß er nicht gar zu ſpizig, noch gar zu ſtumpf werde. Traget die erſte Linie aus der Spize des Winckels auf die untere Linie in b. und die andere Linie eben ſo in c. wie auch auf die andere Linie in c. Ziehet die Linie b c. und durch den Punct c. auf der untern Linie ziehet eine Parallel-Linie, welche die obere in d. durchſchneide: ſo iſt a d. eure Proportional-Linie.

III. Aufgabe.

Zu drey gegebenen Linien a b. a c. und a d. die vierte Proportional-Linie zu finden.

Machet noch einen Winckel nach Belieben, und traget aus ſeiner

ſeiner Spize die erſte gegebene Linie auf die untere Linie in b. die andere auf die obere Linie in c. und die dritte auch auf die untere Linie in d. Ziehet b c. und durch d. eine Parallel - Linie mit dieſer, welche die obere in e. durchſchneide : ſo iſt a e. eure Proportional - Linie.

IV. Aufgabe.

Zwiſchen zwey gegebenen Linien a b. und a d. eine Proportional-Linie zu finden.

SEzet die zwey gegebenen Linien aneinander auf eine andere gerade Linie, als b d. Theilet die ganze Linie b d. in o. in zwey Theile und beſchreibet den halben Circul b c d. Richtet aus dem Punct a. wo die zwey Linien einander berühren, eine Perpendicular - Linie biß an die Peripherie des halben Circuls in c. auf : ſo habt ihr a c. welche zwiſchen zweyen andern Linien die Proportional - Linie iſt.

V. Aufgabe.

Zwiſchen zwey gegebenen Linien a b. und a e. zwey andere Proportional-Linien zu finden.

MAchet aus den zwey gegebenen Linien ein rechtwincklichtlänglichtes Viereck a e f b. und ziehet die Diagonal - Linien, um dadurch den Mittel - Punct in g. zu finden. Verlängert die Linien a b. und a e. um ein merckliches ; Darnach leget ein Lineal an die Spize f. welches durch die zwey verlängerten Linien durchgehe, und ſchiebet es hin und her, doch daß ihr den Punct f. nicht verlieret, biß die Weiten g i. und g h. unter einander gleich ſind. Alſo iſt e h. die andere Proportional - Linie, welche auf die kleinſte gegebene folget, und b i. iſt die dritte, welche vor der gröſten gegebenen Linie kommet.

VI. Aufgabe.

Eine Parallel - Schnecken - Linie zu beſchreiben.

ZIehet eine blinde Linie und traget darauf die zwey Puncte o, und n, in der halben Weite der Schnecken - Linie. Ziehet aus n.

Digitized by Google

den halben Circul o m. aus o. den halben Circul m l. ferner aus n. den halben Circul l k. abermahls aus o. den halben Circul k i. und so fort. Wollet ihr eine solche Schnecken-Linie auf ein Bret oder etwas anders zeichnen, so dörffet ihr nur einen Cylinder von der halben Dicke nehmen, welche die Glieder der Schnecken-Linie breit seyn sollen. An diesen Cylinder bindet einen Faden mit dem einen Ende und wickelt ihn um eben diesen Cylinder herum. Beveſtiget den Cylinder in dem Mittel-Punct der Schnecken-Linie und wickelt den Faden immerzu wohl angespannet ab: so wird er euch die Schnecken-Linie beschreiben.

VII. Aufgabe.

Eine Schnecken-Linie zu beschreiben, die nicht parallel ist.

Beschreibet einen Circul so groß, als ihr es für gut befindet z. E. nach der ganzen Grösse der Schnecken-Linie, und theilet ihn in 12. gleiche Theile, ziehet diese mit blinden Linien durch den Mittel-Punct zusammen. Aus dem Mittel-Punct beschreibet noch einen kleinen Circul, wann die Schnecken-Linie nur einfach werden soll, oder zwey, wann ihr sie doppelt verlanget. Da, wo die geraden Linien diese kleine Circuln durchschneiden, schreibet Zahlen nach der Reihe hin. Hernach ziehet die Schnecken-Linie auf den äussern Circul folgender massen: Sezet den Circkel in 1. und öffnet ihn mit dem andern Fuß biß in 11. und beschreibet mit dieser Oeffnung den Bogen I. II. sezet darnach den andern Fuß weiter in 2. und ziehet den Bogen II. III. eben so ziehet aus 3. den Bogen III. IV. aus 4. den Bogen IV. V. und so fort. In eben diesem Anfang ziehet man auch die andere Schnecken-Linie, ausser daß die eine Circkel-Spize allezeit auf den untern Circul gesezet werden muß.

VIII. Aufgabe.

Eine Ellipsin mit dem Circkel auf dem Papier zu beschreiben.

Ziehet Linien über das Creuz, die einander nach rechten Winckeln in (O.) durchschneiden. Traget aus O. in A. und B. gleiche Weiten nach Belieben; machet eben daraus gleiche Weiten in C. und D. und lieget nichts daran, ob sie eben so gros, oder gröſſer

gröſſer oder kleiner ſind, als die erſten Theile. Darnach ziehet die blinden Linien D F. D H. C E. C G. Erwehlet euch über diß einen Punct in I. oder K. wo die Ellipſis anfangen ſoll. Ziehet aus A. den Bogen E I F. aus D. den Bogen F H. aus B. den Bogen H G. und aus C. den Bogen G E.

NB. „*Je gröſſer die Theile* O A. *und* O B. *und je kleiner die Theile* O C. „*und* O D. *ſind, deſto länglichter wird die Ellipſis. Je kleiner hingegen die Thei-*„*le* O A. *und* O B *und je gröſſer die Theile* O C. *und* O D. *ſind, deſto rund-*„*lichter wird die Ellipſis.*

IX. Aufgabe.

Eine ſolche Ellipſin mit einer Schnur zu machen.

Suchet die 4. Puncte (a b c d.) wie vorhin, und erwehlet euch auch den Anfang der Ellipſis z. E. in (i.) Schlaget Nägel in die Puncte a. und b. und nehmet eine Schnur, die mit dem einen End an einen Nagel angebunden. Stecket dieſen Nagel in den Punct d. und führet die Schnur um a. herum biß in i. Sezet daſelbſt einen Röthel - oder Bley - Stifft an und fahret mit ſelben herum biß in I. Hernach ſtecket den Nagel der Schnur aus d. in c. laſſet aber den Stifft an ſeiner Stelle und beſchreibet damit aus c. wie vorhin die andere Helffte der Ellipſis l m i.

X. Aufgabe.

Eine Ellipſin auf eine gegebene Höhe und Breite zu beſchreiben.

Machet wie vorhin Linien über das Creuz; traget darauf die halben Breiten Q M. und Q N. und die halben Höhen Q O. und Q P. Traget darnach die halbe Höhe von O. oder P. in R. und S. und ſchlaget in dieſen Puncten Nägel ein; führet eine Schnur um R. und S. herum, und bindet ſie oben in O. zuſammen, ſo daß ſie einen Triangel R O S. mache, fahret hernach mit dieſem Triangel immer fort, ſo daß die Schnur allezeit ausgeſpannet bleibe, ſo iſt eure Figur gemacht.

Digitized by Google

XI. Aufgabe.

Ein Oval zu beſchreiben.

Ziehet, wie vorhin, Linien, die einander rechtwincklicht durchſchneiden. Traget aus dem Durchſchnitt c. die halbe Breite des Ovals in a. b. und d. und ziehet die blinden Linien a d f. und b d e. darnach ziehet aus c. den halben Circul a g b. aus a, den Bogen b f. aus b, den Bogen a f. und aus d. den Bogen e f.

XII. Aufgabe.

Das Nez zu einem Tetraedro zu machen.

Beſchreibet einen gleichſeitigen Triangel a b c. und theilet alle ſeine Seiten in zwey gleiche Theile und vereiniget ſie miteinander.

XIII. Aufgabe.

Das Nez zu einem Octaedro zu machen.

Hänget zwey Tetraedra zuſammen, ſo wie die Figur anweiſet.

XIV. Aufgabe.

Das Nez zu einem Hexaedro zu machen.

Sezet vier Quadrate zuſammen, und noch zwey gegeneinander über, auf welches von dieſen es euch beliebt.

XV. Aufgabe.

Das Nez zu einem Dodecaedro zu machen.

Machet ein reguläres Fünffeck (1. 2. 3. 4. 5.) und theilet eine von ſeinen Seiten in der Mitte in b. Ziehet dadurch aus dem entgegen ſtehenden Winckel (3.) eine lange blinde Linie, und machet b c. gleich b 3. Aus dem Mittel-Punct des Fünffeks a. beſchreibet einen blinden Circul, in welchen ihr noch ein Fünffeck aus (c.) beſchreiben müſſet. Endlich ſchneidet ihr an den Seiten dieſes Fünffecks die Seiten des kleinen in o p. und n. m. und ſo fort ab, ſo findet ihr um das erſte Fünffeck herum fünff andere von einerley

Digitized by Google

nerley Gröſſe. Dieſe Figur machet die Helffte eines Dodecaedri; Damit man es nun ganz bekomme, muß man noch eines machen und ſie zuſammen leimen, eines an das andere.

XVI. Aufgabe.

Das Nez zu einem Icoſaedro zu machen.

Ziehet eine Linie a d. und richtet auf derſelben eine Linie a b. auf, welche mit a d. einen Winckel von 60. Graden mache. Traget auf a d. fünff und auf a b. drey Theile von einerley Gröſſe, beſchreibet die länglichte Raute a b c d. und traget eben dieſe Theile auf b c. und c d. vereiniget ſie mit den andern, wie ihr aus der Figur deutlich ſehet: Daraus entſtehen 30. gleichſeitige Triangel; was die fünff obern und untern betrifft, welche man in der Figur blind gelaſſen hat, ſo ſchneidet man ſie heraus, und die 20. übrigen machen das Nez des Icoſaedri.

XVII. Aufgabe.

Ein Tetraedron perſpectiviſch vorzuſtellen.

Beſchreibet einen gleichſeitigen Triangel, und vereiniget in ſeinem Winckel-Punct drey Linien miteinander.

XVIII. Aufgabe.

Ein Octaedron perſpectiviſch vorzuſtellen.

Beſchreibet ein Quadrat mit Quer-Linien, ſo iſt die Sache gethan.

XIX. Aufgabe.

Ein Hexaedron oder einen Würffel perſpectiviſch vorzuſtellen.

Beſchreibet in einen Circul ein reguläres Sechseck, und aus dem Mittel-Punct ziehet Linien gegen drey Winckel, deren einen ihr allezeit überhupfet, ſo iſts gethan.

XX. Aufgabe.

Ein Dodecaedron perſpectiviſch zu beſchreiben.

Beſchreibet ein reguläres Fünffeck, nehmet davon die Weite a b.

und machet um den Mittel-Punct des Fünffecks einen Circul. Auf den Circul könnet ihr die Seite des Fünffecks zehenmahl tragen. Machet dieſes Zehneck aus und vereiniget die Winckel einen nach dem andern mit den Winckeln des Fünffecks.

XXI. Aufgabe.

Ein Icoſaedron perſpectiviſch vorzuſtellen.

Beſchreibet einen gleichſeitigen Triangel, und machet mit ſeiner Seite aus dem Mittel-Punct eben dieſes Triangels einen Circul. Machet ein Sechseck in denſelbigen, und vereiniget den Triangel mit dem Sechseck, wie die Figur anweiſet.

Das V. Capitel.

Von der Praxi der Altimetrie (Ausübung der Höhen-Meſſung) auf dem Feld.

EHe man darzu ſchreitet, muß ein Lehrmeiſter ſeinen Schüler unterrichten, wie und auf was Weiſe man mit zweyen Stäben eine Linie ziehet, wie man ſie miſſt mit einem Strick, oder Stange, oder noch beſſer mit einer Kette, und wie man ſie mit Hülffe eines verjüngten Maas-Stabs zu Papier bringet. Uber dieß muß er ihm den Gebrauch des Geometriſchen Circuls oder Halb-Circuls zeigen (als nach welchem gegenwärtige Einleitung eingerichtet iſt), daß er ihm alle Theile deſſelbigen wohl erkläre, und daß er ihn lehre einen Winckel auf dem Feld zu meſſen, wie man dieſes Inſtrument vertical (gerad aufwärts), oder ſeine unbewegliche Dioptern waagrecht richten könne, durch Hülffe einer Bley-Schnur, und endlich, wie man einen auf dem Feld genommenen Winckel zu Papier bringen könne. Dann dieſes läſſt ſich nicht ſo wohl ſagen, als man es einem in der Praxi mit wenig Worten weiſen kan.

Digitized by Google

I. Aufgab.

Eine Linie zu meſſen, deren beede Ende man auf einmahl von einem zu dem andern nicht überſehen, ſelbige aber doch aus einem dritten Ort ſehen und darzu kommen kan.

ES ſeye die Weite von der Pyramide f. biß an den Baum b. zu meſſen, welche ich nicht überſehen kan, wegen der Büſche und Bäume, welche zwiſchen beeden ſind. Erwehlet einen Stand in e. aus welchem ihr die beeden Ende ſehen und darzu kommen könnet, meſſet die Linien ef. und eb. und nehmet den Winckel feb. mit dem Inſtrument. Wann ihr zu Hauſe ſeyd, ſo bringet den gefundenen Winckel mit Hülffe des Transporteurs zu Papier; traget auf den einen von ſeinen Schenckeln mit Hülffe des verjüngten Maas-Stabs die Weite ef. und auf den andern die Weite eb. Nehmet zwiſchen den Puncten die Weite ab. und ſehet, wie viel Theile ſie auf dem verjüngten Maas-Stab hat, dieſe Theile ſind die Zahl der groſſen und wahren Theile auf dem Feld.

II. Aufgabe.

Eine Linie zu meſſen, von deren einem Ende man wohl zu dem andern ſehen, aber nicht hinkommen kan.

BIßweilen kan man dieſes Exempel nach der 1. Aufgabe machen, wie ihr aus der Figur n. 1. ſehen werdet, wo ich wohl aus A. biß in B. ſehen, aber nicht hinkommen kan. Wenn man den Stand C. etwas weiter zurück nehmen wollte, damit man von daraus auf A. und B. gerad hinſehen und gehen könnte, ſo könnte die 1. Aufgabe zur Ausübung gebracht werden. Allein man machet es geſchwinder alſo, wie ihr n. 2. ſehet. Es ſeye zu meſſen die Weite von der Pyramide a. diſſeits eines Fluſſes, biß an den Baum b. Nehmet nach Belieben den Stand c. daraus man nach a. und b. hinſehen kan. Meſſet die Linie ac. und mit dem Inſtrument nehmet die Gröſſe der zwey Winckel c. und a. Wann ihr zu Hauſe ſeyd, ſo bringet die gemeſſene Linie von dem verjüngten Maas-Stab zu Papier und traget an das eine Ende den gefundenen Winckel c. und an das andere den gefundenen Winckel a. und verlängert die Linien, biß ſie einander durchſchneiden. Meſſet die Weiten der Ende

Digitized by Google

de der erſten Linie biß an den Punct des Durchſchnitts mit Hülffe des verjüngten Maas-Stabs, ſo habt ihr die Länge dieſer Linien auf dem Feld.

III. Aufgabe.

Eine Linie zu meſſen deren beyde Ende man wohl ſehen, aber nicht darzu hinkommen kan.

ES ſeye diſſeits des Fluſſes zu meſſen die Weite von dem Gebürg F. biß an die Stadt E. jenſeits des Fluſſes. Verfahret alſo: Nehmet diſſeits zwey Stände D und G. Beſchreibet die Figur DEFG, mit allen Linien, wie ſie hier vorgeſtellet wird, auf dem Papier, wann es euch beliebt, und ſchreibet die Buchſtaben darzu. Sezet erſtlich das Inſtrument in D. und meſſet den Winckel, den die Abſicht gegen den andern Stand mit der Abſicht gegen das Gebürg machet, das iſt, den Winckel FDG und ſchreibet das Maas in eure Figur, auf einen Bogen, der mit Puncten bezeichnet. Meſſet daſelbſt auch den Winckel der Abſicht gegen den andern Stand und der Abſicht gegen die Stadt, das iſt, den Winckel EDG. und mercket ihn ebenfalls in eurer Figur an. Darauf meſſet von einem Stand zu dem andern, und ſchreibet die Zahl der Ruthen, Schuhe und Zolle in die Figur zu der Linie DG. Sezet ferner das Inſtrument in den andern Stand G. meſſet daſelbſt gleichfalls die Winckel EGD. und FGD. und ſchreibet das Maas in die Figur. Seyd ihr zu Hauſe, ſo zeichnet die Figur genau und rein, mit Hülffe des Transporteurs und des verjüngten Maas-Stabs, und nach den Zahlen, die daſelbſt angemercket ſind, da ihr ſie drauſſen nur ins Grobe gemachet habt: ſo werden die einander durchſchneidende Linien GE. und DE. wie auch DF. und GF. euch die Weite EF. geben, welche ihr auf dem verjüngten Maas-Stab meſſen könnet.

IV. Aufgab.

Zu meſſen, um wie viel das Waſſer in einem Fluß bey g. höher iſt, als bey h.

STecket einen Stock nahe bey g. in das Waſſer und einen andern nicht weit davon in die Erde. Eben dieſes thut auch in h. Man muß aber auf dem Feld von einem Stock zu dem andern ſehen können:

Digitized by Google

nen : Bey dem Stock c. leget das Inſtrument an, ſo daß es vertical (gerad aufwärts) und die unbeweglichen Dioptern horizontal (Waag-recht) ſtehen. Sehet dadurch nach dem andern Stock, und laſſet einen mit einem Band oder Papier, ſo nicht breit iſt, daran ſo lange hin und her fahren, biß ihr durch die unbeweglichen Dioptern, die Höhe des Ufers in d. ſehen könnet. Laſſet daſelbſt ein ſichtbares Zeichen machen; ihr aber zeichnet euch an dem Stock, wo ihr ſeyd, die Höhe von dem Mittel-Punct des Inſtruments bey c. Hernach gehet zu dem andern Stock, und richtet daſelbſt euer Inſtrument in eben dieſer Höhe auf. Sehet nach dem erſten Stock hin, leben ſo, wie ihr es mit dem andern gemacht habt, laſſet daſelbſt auch ein Zeichen in b. machen, und bemercket gleichfalls die Höhe von dem Mittel-Punct an dem Inſtrument in a. Theilet darnach an einem jeden Stock den Raum, welcher zwiſchen dem Zeichen und der Höhe des Inſtruments iſt, in 2. gleiche Theile, a d. in e. und b c. in f. So wird hernach die Linie e f. warhafftig Waag-recht ſeyn. Verlängert aber diß dieſe Waag-rechte Linie durch Hälffe einer ordentlichen Waſſer-Waage auf f. in g. und aus a. in h. Meſſet wie viel Schuhe und Zolle von g. ſo wohl als von h. biß an das Waſſer. Geſezt es ſeyen von g. 5. Schuhe und von h. 8. Schuhe, ſo ziehet ihr 5. von 8. ab, und ſaget, in der Weite von g. biß in h. hat das Waſſer um 3. Schuhe an der Tiefe abgenommen.

NB. „Bey allzuentfernten Weiten muß man in dergleichen Ver„richtungen ein beſonders Inſtrument haben, welches mit Fern„Gläſern verſehen iſt, davon de la Hire unterſchiedliche Gattungen „beſchreibet, in ſeiner Abhandlung von dem Abwägen des Waſſers. „Dieſe Inſtrumente heiſſet man Waſſer-Waagen.

V. Aufgabe.

Die Höhe eines Thurms, Baums und dergleichen Dinge zu meſſen.

NEhmet einen Stand an, daraus ihr das, was ihr meſſen wollet, von oben biß unten beſehen könnet. Meſſet die Weite eures Standes (als aus C. in A.) mit der Kette oder (im Fall daß ihr nicht darzu kommen könnet) nach der II. Aufgabe. Stellet das Inſtrument in C, ſo daß es vertical, und die unbeweglichen Dioptern

horizontal ſtehen. Mercket den Ort A. an dem Thurm, Baum und dergleichen, welchen ihr durch dieſe Dioptern angeſehen habt und nehmet endlich den Winckel A C B. mit dem Inſtrument. Wann ihr zu Hauſe ſeyd, ſo machet ihr mit Hülffe des verjüngten Maas-Stabs eine Linie wie A C. Traget auf das eine End eine Perpendicular-Linie, und auf das andere mit dem Transporteur den mitgebrachten Winckel, und verlängert die Linien ſo weit, biß ſie einander durchſchneiden: ſo wird euch die Perpendicular-Linie biß zu dem Durchſchnitt auf dem verjüngten Maas-Stab von A. biß an die Spize des Thurms, oder den Gipffel des Baums u. d. g. verſchaffen. Was den Uberreſt von A. biß an das Erdreich betrifft, ſo reiſſet man ihn beſonders und addiret ihn zu der gefundenen Höhe.

VI. Aufgab.

Die Abhangung eines Berges zu meſſen.

NEhmet 2. Stäbe a b. und b c. oder Ketten, welche in Schuhe und Zolle eingetheilet ſind, und haltet den einen horizontal gegen das Gebürg zu, und den andern vertical, ſo daß ſie in b. einen rechten Winckel machen. Mercket die Längen a b. und b c. Hernach haltet die Stange weiter horizontal bey c d. ſo daß ſie mit b c. einen rechten Winckel mache; laſſet ferner die Stange bey d e. vertical halten, ſo daß der Winckel d. auch ein rechter Winckel ſeye. Meſſet auch die Weiten c d. und d e. und ſchreibet alle dieſe Maaſe nach der Ordnung in eine Figur, die derjenigen in dieſer Aufgab bey nahe gleich kommt. Fahret alſo fort biß an den Fus des Bergs. Wann ihr zu Hauſe, könnet ihr dieſe Figur ohne Mühe vermittelſt des verjüngten Maas-Stabs durch Perpendicular-Linien zeichnen und alſo die Abhangung des Bergs finden.

VII. Aufgab.

Die Höhe eines Thurms oder einer Mauer auf einem hohen Felſen zu meſſen, und zu gleicher Zeit die Höhe des Felſen zu unterſuchen.

NEhmet zwey Stände E. und C. an. Sezet erſtlich das Inſtrument in E. und nehmet die Winckel G E A. und C E B. traget das Inſtrument in C. und nehmet dorten ebenfalls die Winckel E C A. und

und ECB. endlich meſſet die Weite CE. Wann ihr zu Hauſe, ſo ziehet eine Linie auf das Papier und traget nach dem verjüngten Maas-Stab darauf die Linie CE. und ſezet an die beeden Puncten die auf dem Feld genommenen Winckel, und verlängert ihre Linien ſo weit, biß ſie einander durchſchneiden: ſo giebt die Weite von einem Durchſchnitt zu dem andern die Höhe des Thurms oder der Mauer, und die Weite von dem untern Durchſchnitt biß an die Linie, welche ihr anfänglich gemacht, die Höhe des Felſen.

VIII. Aufgab.

Eine Höhe, zu der man kommen kan, mit Hülffe des Schattens zu meſſen.

STecket neben dieſer Höhe einen Stab cd. ein, deſſen Höhe euch bekannt iſt z. E. 6. Schuhe; meſſet den Schatten ce. dieſer ſeye z. E. 8. Schuh; meſſet auch den Schatten der gegebenen Höhe AF. welche 120. Schuhe ſeyn mag. Suchet darnach mit einem verjüngten Maas-Stab, nach der III. Aufgab des IV. Capitels, zu drey Linien von 8. 6. und 120. Schuhen die vierte Proportional-Linie, und meſſet ſie auf dem Maas-Stab, welcher euch die geſuchte Höhe geben wird, als in unſerm Exempel 90. Schuhe.

IX. Aufgab.

Eine ſolche Höhe mit einem Spiegel zu meſſen.

BEmercket an dieſer Höhe einen Punct, den ihr erreichen könnet, als C. Leget unten an dieſer Höhe einen Spiegel auf einen Kloz, oder gar auf die flache Erde. Was den Punct der Höhe anbelanget, ſo bemercket ihr, wann ihr die Höhe in dem Spiegel zu ſehen angefangen habt, ſelbige hernach gleichergeſtalt an der Höhe, als D. Aber in dem Spiegel machet Zeichen mit Reiß-Bley dorten, wo ihr die Puncte D. C. und B. ſehet; es muß aber das Aug beſtändig auf eine einige Gegend über dem Spiegel gerichtet ſeyn. Wann das geſchehen, ſo meſſet die Weite DC. Dieſe ſeye z. E. 8. Schuhe; nehmet den Spiegel mit euch nach Haus und meſſet die darauf gezeichnete Weite dc. (z E. 1. Zoll) ſo wohl, als die bemerckte Weite DB. (z. E. 8. Zoll.) Saget hernach, nach der Regel de Tri: Wie dc. auf dem Spiegel (1. Zoll) ſich verhält

Digitized by Google

zu der Höhe D C. (8. Schuh oder 96. Zoll) alſo verhält ſich die Höhe d b. in dem Spiegel (8. Zoll) zu der Höhe D B. Facit 64. Schuhe.

Das VI. Capitel.

Von der Praxi der Planimetrie (Ausübung der Flächen-Meſſung) auf dem Feld.

Dieſe beſtehet in zweyerley Verrichtungen, einen gegebenen Plan (Riß oder Entwurff) mit dem verjüngten Maas-Stab auf dem Papier zu zeichnen, und dann, denſelben auszurechnen. Der Entwurff (oder Zeichnung) kan auf dreyerley Art geſchehen, davon die drey erſten Aufgaben Meldung thun. Hierbey iſt vornehmlich zu mercken, daß man vor allen Dingen das Feld mit Stäben bemercken und es hernach auf ein zuſammen gerolltes Papier ein wenig entwerffen müſſe, damit man aus dieſem Entwurff die Zahl der Linien und Winckel erſehen könne und zugleich, welche Winckel heraus- oder hineingehen. Es iſt wahr, daß ſich dieſes nicht allezeit ohne viele Mühe thun läſſt, abſonderlich in den groſſen Wäldern; Man muß es aber entweder über ſich ergehen laſſen und die Mühe auf ſich nehmen, oder durch lange Erfahrung gewiſſe Umwege gelernet haben, welche die Arbeit leichter machen. Es ſeye alſo der gegebene Plan ABCDEFGHIA.

I. Aufgabe.

Erſte Art dieſen Riß zu machen.

Meſſet alle Winckel mit dem Inſtrument, und bemercket ſie auf dem Entwurff, wobey es nicht undienlich ſeyn wird anzumercken, um wie viel Grade die Magnet-Nadel, welche ordentlich in das Inſtrument hinein gemachet iſt, gegen Morgen oder Abend abweiche. Meſſet auch alle Linien, und ſchreibet auch alle ihre Maſe auf den Entwurff. Wann ihr zu Hauß, ſo bringet dieſen Entwurff mit Hülffe des Transporteurs und des verjüngten Maas-Stabs ins reine, ſo habt ihr euren Riß.

II. Auf-

II. Aufgabe.

Die andere Art.

Erwehlet euch eine Seite der Fläche, von welcher ihr aus ihren beeden Enden alle Stäbe der ganzen Fläche deutlich sehen könnet (als IH.) Ziehet in dem Entwurff aus I. und aus H. Linien auf alle Winckel der Fläche. Messet darnach die Linie IH. sorgfältig, und schreibet ihr Maß zu der Linie in dem Entwurff. Machet über dieß in eben diesem Entwurff, wie euch die Figur weiset, Bögen, die mit Puncten bezeichnet, durch alle Winckel. Hernach traget das Instrument in I. und messet nach der Ordnung die Winckel AIB. AIC. und AID. AIE. und AIF, AIG. und AIH. und schreibet ihr Maß auf die Bögen. Gleicher gestalt traget das Instrument in den Stand H. und messet nach der Ordnung die Winckel IHA IHB. IHC. IHD. IHE. IHF. und IHG. und schreibet ihr Maß auf ihre Bögen. Wann das geschehen, so könnet ihr den verlangten Riß mit Hülffe des Transporteurs und des verjüngten Maas-Stabs sorgfältig ausmachen.

III. Aufgab.

Die dritte Art.

Theilet den ganzen Riß in Triangel durch Linien, die mit Puncten angezeiget werden, als BDC. BDA. ADI. IDH. DHE. HEG. und GEF. nehmet nach Belieben Linien zu Grund-Linien an, so daß euch, so viel es möglich ist, eine Linie zur Grund-Linie in zweyen Triangeln diene. Also ist BD. die Grund-Linie von BDC. und BDA. ID. dienet zur Grund-Linie in IAD. und IHD. HE. in HDE. und HEG. aber EFG. hat seine eigene Grund-Linie EG. Uber dieses zeiget auch die Perpendicular-Linien bey nahe an, welche von den Winckeln des Risses auf diese Grund-Linien herab fallen, und bezeichnet sie mit Buchstaben, als Am. und Cd. auf die Grund-Linie BD. An. und Ho. auf die Grund-Linie ID. De. und Gp. auf die Grund-Linie HE. Fr. auf die Grund-Linie EG. Wann das geschehen, darff man nur anfangen zu messen, welches man mit jeder Grund-Linie besonders thut, z. E. Auf der Grund-Linie ID. richtet ihr die beweglichen Dioptern des Instruments auf 90. Grad; mit diesem gehet ihr gerad von I. in D. und

Digitized by Google

versuchet es so lang, biß die unbeweglichen Dioptern mit der Grund-Linie ID. überein kommen, und die beweglichen zu gleicher Zeit auf A. hinsehen. Lasset darnach einen von I. biß an das Instrument messen und schreibet das Mas zwischen I. und n. auf. Lasset auch von dem Instrument gegen A. messen, und schreibet das Mas auf die Perpendicular-Linie An. Mercket den Ort, wo das Instrument gestanden, und gehet so weit damit fort, biß ihr ebenfalls nach A. hinsehen könnet. Lasset hernach von dem ersten Stand des Instruments biß dorthin messen und schreibet das Mas zwischen n. und o. auf. Lasset auch von dem Instrument biß an H. hinmessen und schreibet das Mas auf die Linie oH. Endlich lasset auch den Rest der Grund-Linie von dem Instrument biß an D. messen, und schreibet das Mas zwischen o und D. auf. Verfahret auf gleiche Weise mit allen andern Grund-Linien, so wird es euch gar leicht seyn, aus dem Entwurff einen genauen Riß zu verfertigen. Z. E. auf die Grund-Linie ID. das Trapezium IADH. zu zeichnen, ziehet eine lange Linie und traget darauf nach dem verjüngten Massstab in der Ordnung die aufgeschriebene Mase zwischen I. und n. n. und o. o. und D. und sezet auch die Buchstaben darzu. Ziehet die Perpendicular-Linien von n. hinauf, und von o. herab, und traget darauf die angemerckten Mase auf o H. und n A. und ziehet die Linien AI. AD. DH, und HI.

NB. 1. „Diese Art ist die mühsamste und lässt sich nicht überall „anbringen, weil man nicht in allen Fällen so hin und her gehen kan; „unterdessen aber verlieret sie doch nichts von ihrer Würdigkeit „allen andern vorgezogen zu werden, absonderlich wenn man dar„auf bedacht ist, daß man etwas genau machen will.

NB. 2. „In der Beschreibung dieser Aufgaben habe ich keine „andere Absicht gehabt, als den Lehrern eine Materie, und den „Schülern ein Angedencken zu geben, daß sie sich dessen, was sie „gelernt, geschwind erinnern; und hoffe ich, es werde diese Ab„handlung mit dieser Absicht überein kommen; man muß sich aber „nicht mehr davon versprechen, und wer die Geometrie für sich selbst, „ohne Lehrmeister, und in einer Vollkommenheit erlernen will, der „darff sich dieses Buchs nicht bedienen.

IV. Aufgabe.

Den Innhalt eines Quadrats oder länglichten Vier-Ecks auszurechnen.

Multipliciret die Länge mit der Breite, ſo wird euch das Product den Innhalt geben, welchen man die Fläche nennet: Z. E. die Länge und Breite eines Quadrats ſeyen 16. Ruthen, 9. Schuhe, 4. Zoll, ſo iſt die Fläche 117. Quadrat-Ruthen, 56. Quadrat-Schuhe, 36. Quadrat-Zolle, nach dem zehentheiligen Mas.

V. Aufgabe.

Die Fläche einer Raute oder länglichten Raute auszurechnen.

Multipliciret die eine Seite durch die Höhe der Perpendicular-Linie, welche darauf fället, als N. 1. in. durch kp. und N. 2. os. durch pr.

VI. Aufgabe.

Die Fläche eines Trapezions zu finden.

Addiret die obere und untere Grund-Linie tz. und ux. zuſammen, und multipliciret die Helfte davon durch die Perpendicular-Linie uy.

VII. Aufgabe.

Die Fläche eines Trapezoides zu finden.

Ziehet eine Schreg-Linie bd. und laſſet aus den beeden andern Winckeln die Perpendicular-Linien ae. und cf. herab fallen. Multipliciret die Schreg-Linie bd. durch die Summe der Perpendicular-Linien, und dividiret das, was heraus kommt, mit zweyen.

VIII. Aufgabe.

Die Fläche eines Triangels zu finden.

Multipliciret die Grund-Linie eg. durch die Perpendicular-Höhe fi. und dividiret das Product mit zweyen.

IX. Auf-

IX. Aufgabe.

Die Fläche einer regulären Figur auszurechnen.

Nehmet die Weite von der Helffte der einen Seite biß an den Mittel Punct, z. E. R. O. und multipliciret sie durch die Seite QP. Multipliciret das, was heraus kommt, durch die halbe Zahl der Seiten; oder dividiret das, was heraus kommt, durch zwey, und multipliciret diese Helffte durch die ganze Zahl der Seiten.

X. Aufgabe.

Eine irreguläre Figur auszurechnen.

Theilet diese Figur vor allen Dingen in Triangel, wie ihr in der III. Aufgabe gethan habt; rechnet darnach alle Triangel aus, welche einerley Grund-Linie haben, und folglich ein Trapezoides ausmachen, als ABCD, ADHI, DEAG, nach der VII. Aufgabe, und die übrigen Triangel nach der VIII. Aufgabe. Bringet hernach das Product dieser Trapezoiden und Triangel in eine Summe.

XI. Aufgab.

Die Fläche eines Circuls zu finden.

Ob sich schon dieses nicht auf das allergenaueste thun lässet, so kommt man doch damit in so fern zum Ende, als es die Praxis erfordert, und zwar so: Erstlich muß man die Länge des Umfangs ausrechnen; messet also den Durchmesser A B. und saget nach der Regel de Tri: 7. giebt 22. wie viel giebt die Länge des Durchmessers? Das was heraus kommt, ist die gesuchte Länge des Umfangs. Darnach multipliciret diese Länge durch den vierten Theil des Durchmessers; Das was heraus kommt, ist die Fläche des Circuls.

XII. Aufgab.

Die Fläche einer Ellipsis zu finden.

Verwandelt sie in einen Circul also: traget den kleinen Durchmesser CD, auf den grossen von B. in F. Dividiret den Rest FA.

Digitized by Google

FA. in der mitte in G. alſo iſt BG. der Durchmeſſer eines Circuls, der dem Oval gleich iſt. Ihr habt alſo nichts zu thun, als daß ihr dieſen Circul nach der vorhergehenden Aufgabe ausrechnet.

Das VII. Capitel.

Von der Ausrechnung der Cörper.

I. Aufgabe.

Den Cörperlichen Innhalt eines Würffels, Cylinders oder Priſma zu finden.

Suchet vorher den Flächen-Innhalt der Grund-Fläche nach dem vorhergehenden Capitel und multipliciret ihn durch die Höhe des Cörpers.

II. Aufgabe.

Den Cörperlichen Innhalt einer Pyramide oder eines Kegels zu finden.

Suchet vorher den Flächen-Innhalt der Grund-Fläche und multipliciret ihn durch den dritten Theil der Höhe; oder wann es euch bequemer deuchtet, ſo könnet ihr ihn auch durch die ganze Höhe multipliciren, doch mit dem Beding, daß ihr das, was heraus kommt, durch drey dividiret; der Quotient davon giebt euch den Cörperlichen Innhalt.

III. Aufgabe.

Den Cörperlichen Innhalt einer abgekürzten Pyramide oder eines abgekürzten Kegels zu finden. Siehe die Figur der XVIII. und XXI. Aufgabe des III. Capitels.

Suchet vorher den Flächen-Innhalt der obern ſo wohl, als der untern, Grund-Fläche. Addiret dieſe beeden Grund Flächen zuſammen und dividiret die Summe durch zwey; multipliciret darnach dieſe Helffte durch die Höhe.

IV. Aufgabe.

Den Cörperlichen Innhalt einer Kugel zu finden.

Meſſet vorher ihren Durchmeſſer, welches geſchiehet, wie die Figur anweiſet, entweder mit zweyen Winckel-Maſen oder auch wohl mit einem Circkel. Multipliciret den Durchmeſſer durch ſich ſelbſt; das was heraus kommt, muß noch einmahl mit dem Diameter multipliciret werden, und was durch dieſe Arbeit heraus gekommen, mäſſet ihr noch mit 157. multipliciren. Diviret dieſes lezte Product durch 3. und den Quotienten noch einmahl durch hundert. Der lezte Quotient giebt euch den Cörperlichen Innhalt der Kugel.

V. Aufgabe.

Den Cörperlichen Innhalt eines jeden irregulären Cörpers zu finden, im Fall daß er ſich bewegen läſſet.

Nehmet ein viereckigtes Gefäs, wo ihr dieſen Cörper hinein legen könnet. Füllet es vorher mit Waſſer an, biß daß es überläufft. Rechnet den cörperlichen Innhalt dieſes Waſſers nach der I. Aufgabe aus. Hernach leget den gegebenen Cörper hinein, welcher einen groſſen Theil des Waſſers heraus drängen wird. Ziehet darnach dieſen Cörper heraus, und rechnet nach eben dieſer I. Aufgabe den cörperlichen Innhalt des übrigen Waſſers aus, und ziehet ihn von dem zu erſt gefundenen Innhalt ab, das, was übrig bleibet, iſt der cörperliche Innhalt des irregulären Cörpers.

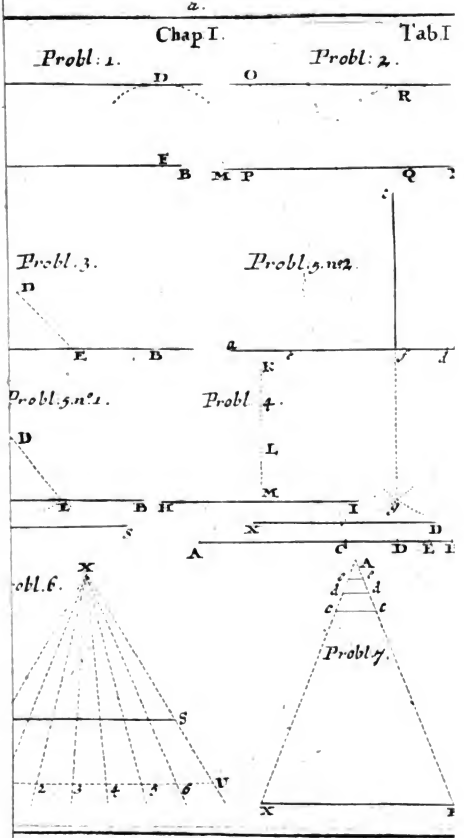
Ende von der Praxi der Geometrie.

Welche ein Lehrmeiſter mit einem fleiſſigen Schüler in vier Monaten zu Ende bringen kan.

Drit-

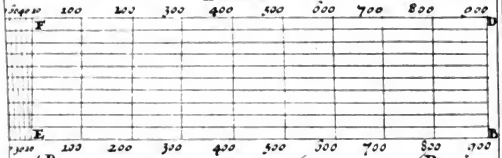
Digitized by Google

Chap I. Tab I

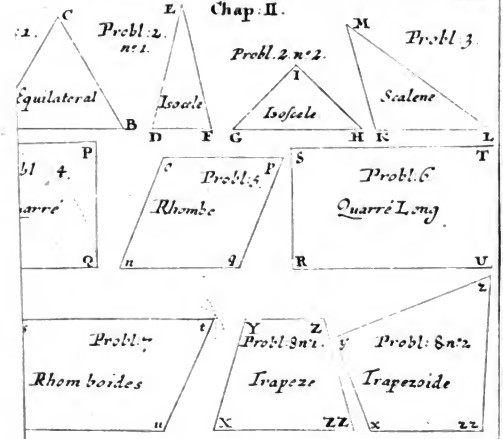


Digitized by Google

Probl: 8. Tab: II

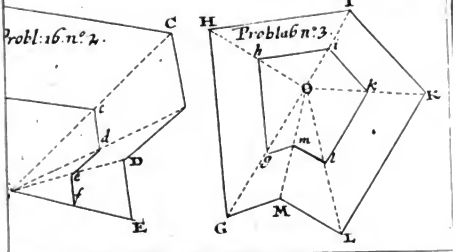


Chap: II.

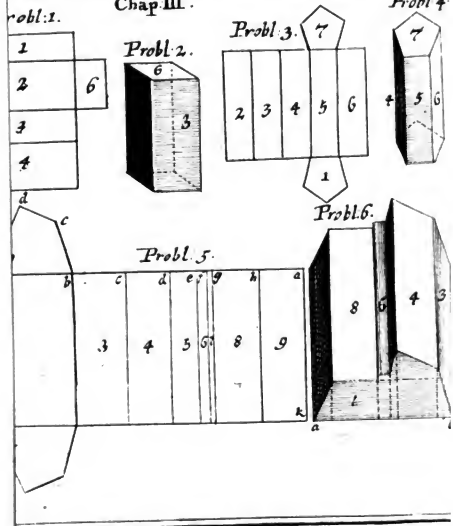


Digitized by Google

Tab. IV

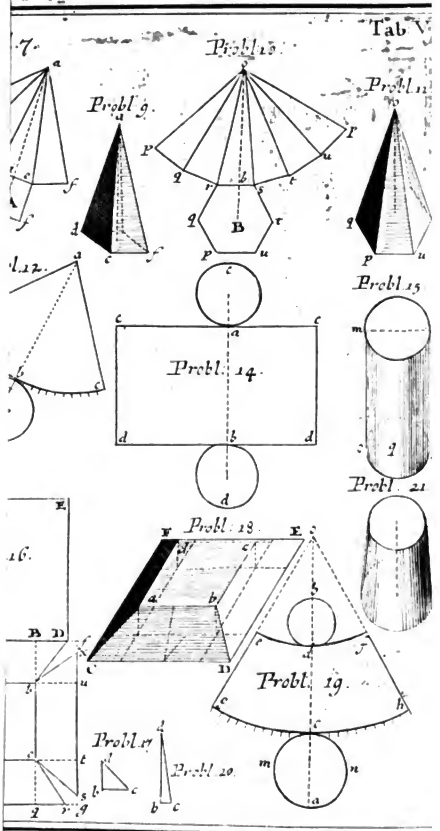


Chap III.



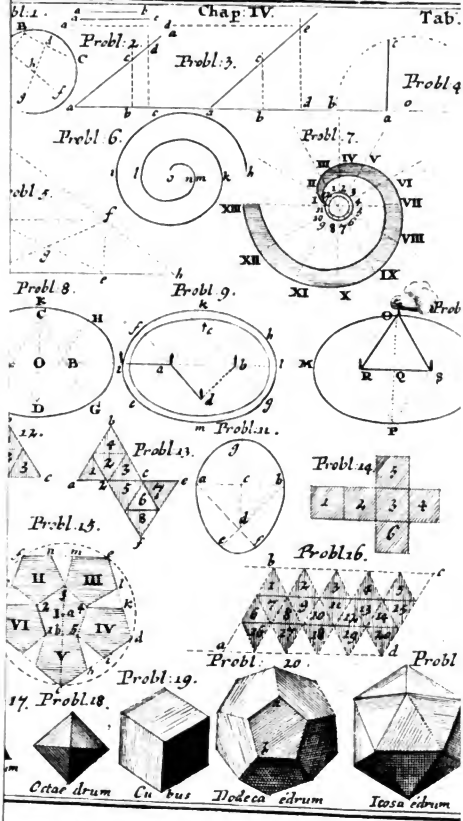
Digitized by Google

Digitized by Google

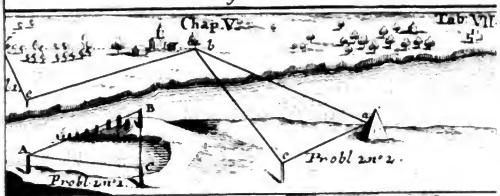


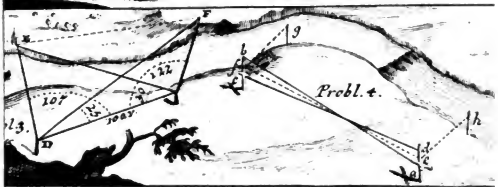
Digitized by Google

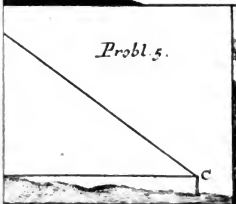
Digitized by Google

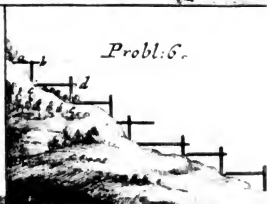

Probl. 1.
Probl. 2.
Probl. 3.
Probl. 4
Probl. 5.
Probl. 6.
Probl. 7.
Probl. 8.
Probl. 9.
Probl. 11.
Probl. 12.
Probl. 13.
Probl. 14.
Probl. 15.
Probl. 16.
Probl. 17.
Probl. 18.
Probl. 19.
Probl. 20.
Octaedrum
Cubus
Dodecaedrum
Icosaedrum

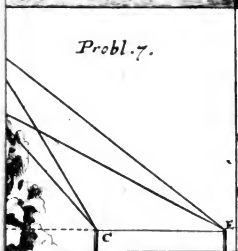
Digitized by Google







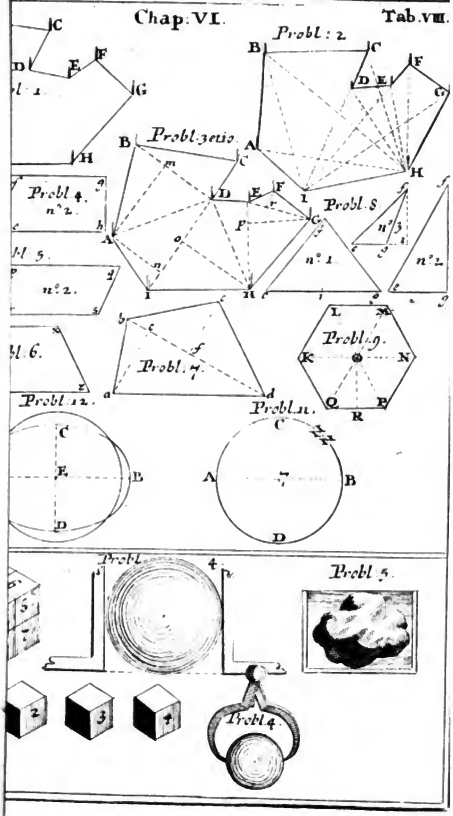




Digitized by Google

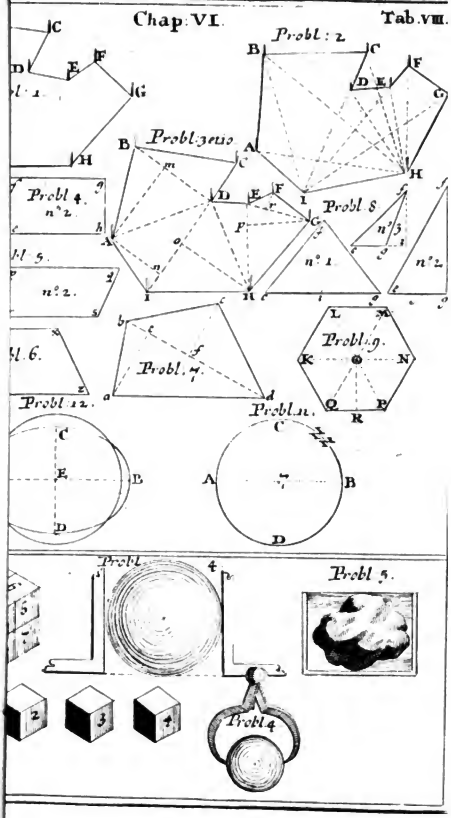
Digitized by Google

Chap: VI. Tab. VIII.



Digitized by Google

Chap. VI. Tab. VIII.



Digitized by Google

Dritter Theil.

Von der Fortification nach Vaubans Art.

Erſtes Buch.

Von den Kunſt-Wörtern, oder Redens-Arten deren man ſich in der Fortification bedienet.

Das I. Capitel.

Von der Erklärung der Kriegs-Bau-Kunſt.

§. 1.

Die Kriegs-Bau-Kunſt iſt eine wohl gegründete Wiſſenſchafft, einen Plaz mit Wällen oder Schanzen, Bruſtwehren, Gräben, bedeckten Wegen und Abdachungen oder Feld-Bruſtwehren ſo zu verſehen, daß ihn der Feind nicht angreiffen, und noch viel weniger einnehmen kan, ohne daß er viel mehr Leute dabey verliere, als diejenige, welche den Plaz vertheidigen.

§. 2.

Eine unüberwindliche Veſtung iſt diejenige, welche ſich wider den Feind ſo wohl vertheidigen kan, daß derjenige, dem ſie zugehöret, in dem Stand iſt, die Belagerer durch einen zulänglichen Succurs zu zwingen, daß ſie ſich zurück ziehen.

§. 3.

Die Beveſtigungs-Wercker werden eingetheilet in beſtändige und flüchtige oder vergängliche. Durch jene verſtehet man eigentlich die Beveſtigungen der Städte und Schlöſſer, und durch dieſe die kleinen Wercker, welche die Armeen auf dem Feld aufwerffen, um ſich dadurch zu bedecken oder einen beveſtigten Plaz

Digitized by Google

anzugreiffen. Die beſtändigen Wercker werden in reguläre und irreguläre eingetheilet. Die *Regulären* ſind diejenigen, deren gleichnamige Winckel und Linien auf allen Seiten einander gleich ſind. Die *Irregulären* hingegen ſind dieſe, wo ſich dieß nicht befindet.

§. 4.

Die Beveſtigungen werden entweder durch Riſſe auf dem Papier, oder durch Modele von Holz, Gyps oder Pappendeckel vorgeſtellet. Es giebt viererley Arten der Riſſe, den Entwurff, Grund-Riß, Durchſchnitt und Perſpectiviſche Vorſtellung.

1. Der *Entwurff*, Franzöſiſch *Deſſein*, Lateiniſch *Delineatio*, Italiäniſch *Diſſegno*, ſtellet die erſten Züge einer Veſtung durch bloſe Linien vor, damit man deren Länge erſehen möge.

2. Der *Grund-Riß*, Lateiniſch *Ichnographia*, Franzöſiſch der *Plan*, Italiäniſch *Piano*, ſtellet die Wercke einer Veſtung ſo vor, daß man daraus die Zahl und Figur der Wälle, Bruſtwehren, Gräben und Auſſenwercker ſehen und ihre Längen und Breiten erkennen kan. Man machet auch manchmahl beſondere Riſſe, welche die Länge, Breite und Zahl der Gewölber unter den Wällen, die Dicke der Mauren und die Geſtalt der Gewölber zu erkennen geben.

3. Der *Durchſchnitt*, Lateiniſch *Orthographia*, Franzöſiſch *Profil*, Italiäniſch *Profilo*, giebt die Dicke und Höhe der Mauern, die Tiefe und Breite der Gräben zu meſſen, und zeiget an, was von Stein oder Erden gebauet iſt; man muß dabey auch die Art, Breite und Tiefe der Gründe ſo wohl, als auch die Gröſſe und Höhe der Gewölber und die Dicke ihrer Bögen, anmercken.

4. Die *Perſpectiviſche Vorſtellung*, *Scenographie*, iſt die Vorſtellung einer Veſtung auf dem Papier nach Art der Mahler, und wie ſie natürlicher Weiſe in die Augen fället, nachdem man ſie in einer gewieſen Höhe und Weite anſiehet.

§. 5.

Die Maſe, deren man ſich in dieſer Franzöſiſchen Beveſtigung bedienet, ſind Klafftern, die in 6. Schuhe eingetheilet ſind. Ein Schuh hat 12. Zolle, 2. Klafftern machen eine Ruthe. OZANAM ſagt in ſeinem *Wörter-Buch* p. 52. Eine Franzöſiſche Ruthe hat 3. Klafftern, eine Klaffter oder Stange oder Faden hat 6. Schuhe. Die meiſten *Teutſchen* Ingenieurs bedienen ſich in ihrer Beveſtigung der Rhein-

Rheinländiſchen Ruthen. Ob ſchon die Franzöſiſche Klaffter ein wenig länger iſt, als die Helffte einer Ruthe oder 6. Teutſche Schuhe, ſo darff man ſich doch ihrer an ſtatt dieſer frey bedienen. Eine Klaffter wird in das künfftige in dieſem Buch die Helffte einer Teutſchen Ruthe bedeuten.

Das II. Capitel.

Von der Erklärung anderer Wörter und Redens-Arten, welche bey der Fortification nöthig ſind, nach Alphabetiſcher Ordnung in dem Franzöſiſchen.

A.

Ailes, oder *Flügel*, ſind die groſſen Seiten, durch welche ein Horn- oder Cronen-Werck an die Haupt-Veſtung angehänget iſt.

Angle du Centre, der *Central-* oder *Center-Winckel*, iſt derjenige, welchen zwey Radii (oder halbe Durchmeſſer) in einer regulären Figur mit einander machen. z. E. BAC. Fig I.

Angle du Polygone, der *Circumferenz-Polygon-* oder *Kehl-Winckel*, iſt derjenige, welcher von zweyen Seiten einer Figur zuſammen geſezt iſt, an welche man auſſenher eine Baſtion (ein Bollwerck) ſezet RST. Fig. I. Die Spize dieſes Winckels (S.) heiſſt *point de la Gorge*, der *Kehl-Punct* oder *der Punct des Eingangs*.

Angle du Baſtion, der *Bollwercks-Winckel*, iſt derjenige, welcher von 2. Facen oder Geſichts-Linien gemachet wird, IEK. Fig. I.

Angle flanquant, der *Streich-Winckel* iſt derjenige, welcher aus der Flanc (Streich-Linie) und Defens-Linie zuſammen geſezet iſt, QOP. Fig. I.

Angle du Flanc & de la courtine, der *Streich-* und *Cortin-Winckel*, iſt derjenige, welchen die Streiche und Cortine mit einander machen CDB. Fig. I.

Angle Sortant ou *Saillant*, ein *hervorgehender* oder *hervorſpringender Winckel*,

ckel, iſt derjenige, deſſen Seiten in die Veſtung hinein gezogen ſind, als der Bollwercks-Winckel u. d. g.

Angle rentrant, ein *eingehender* oder *eingebogener Winckel* iſt derjenige, deſſen Seiten oder Linien auf das Feld hinaus gezogen ſind, BAC. Fig. I.

Approches, die *Aproſchen* oder *Lauff-Gräben*, ſind Gräben vor einer Veſtung, die da-und dorthin gehen, oder Bedeckungen von Faſchinen und Schanz Körben, durch deren Hülffe ſich die Belagerer dem belagerten Plaz nähern.

Arſenal, ein *Zeughauß*, iſt ein weitläufftiges Gebäude, welches geſchickt iſt, die Canonen und andere Waffen, Munition, Holz zu Palliſaden, Faſchinen, Laveten u. a. m. ja alles, was zur Artillerie und Munition gehöret, zu verwahren.

Artillerie, *Artillerie*, bedeutet das grobe Geſchüz und Mörſer nebſt allen ihren Zugehörungen und Munition; *Munition* aber will ſo viel ſagen, als Kugeln, Granaden, Cartuſchen u. d. g. Einige wollen auch das Pulver darzu rechnen.

Aſſaut, ein *Sturm*, iſt, wenn man eine Veſtung mit Gewalt angreifft, und ſich in der Hize Meiſter davon zu machen ſuchet.

Attaque, ein *Angriff*, iſt alles dasjenige, was ein Belägerer zu ſeinem Vortheil thun kan, um gegen einen Plaz anzurucken und den Sturm zu verſuchen.

Attaque fauſſe, ein *geſtellter* oder *blinder* oder *falſcher Angriff*, iſt derjenige, wann der Feind ſich ſtellet, als wolle er einen Plaz angreiffen, ob er es ſchon nicht willens iſt, und dadurch nur Aproſchen und Batterien zu machen ſuchet.

Attaquer en flanc, heiſſt die Bollwercke auf beeden Seiten angreiffen.

Avant-foſſé, der *Vorgraben*, iſt ein kleiner Graben, welcher das Glacis umgiebt.

B.

Banquette, *Banck*, iſt eine kleine Stuffe oder Erhöhung an dem Fus des Parapets (der Bruſt-Wehr) innen hinein, zu dem Ende, damit die Soldaten im hinaufſteigen Feuer geben und über die Bruſtwehr hinaus ſchieſen können.

Barricades, *Verſperrungen*, ſiehe Chevaux de Friſe.

Barrieres, *Dreh-Bäume*, ſind zwanzig-biß vier und zwanzig-Schuh-lange Bäume oder Balcken, die auf einer Spindel ruhen, an wel-

welcher ſie hin und her gedrehet werden, um dadurch zugleich zwey Straſſen einer Stadt zu verſperren, deren eine an der andern, und jede 10. biß 12. Schuhe breit, iſt.

Baſtions, *Bollwercke*, ſind groſſe Wercker, die an die Winckel eines Walls gebauet ſind, und in vier Linien beſtehen, nemlich in 2. Facen und 2. Flanquen.

Baſtion plat, ein *plattes* oder *flaches Bollwerck*, iſt dasjenige, welches man auf eine gerade Linie ſezet.

Batterie, die *Lage*, iſt ein von Erden aufgeworffener und mit einer Bruſtwehr verſehener Hauffe (der bißweilen entweder der Erde gleich, oder auch eingegraben und mit einer ſehr hohen Bruſtwehr verſehen) auf welchen man die Stücke pflanzet.

Berme, die *Berm*, iſt ein Rand oder ein Raum von 4. biß 6. Schuhen, zwiſchen dem Fus eines Walles, oder einer Bruſtwehr von Erden, und dem Graben.

Blindes, *Blendungen*, ſind Stücker Holz, welche man über die Quere auf die Lauffgräben leget, die man aus Noth, der Veſtung gerad gegen über, machet, um die Faſchinen zu bedecken.

Bloquer une place, *Bloquiren*, heiſſt einen Ort ſo einſchlieſen, daß man nichts hinein noch heraus kommen läſſet, doch ohne daß man den Ort förmlich belagert.

Boyau, *Bujone*, iſt ein mit einer Bruſtwehr eingefaſſter Graben, welcher von einem Lauff-Graben zum andern, der Gemeinſchafft wegen, gezogen wird.

Brêche, *Breſche*, iſt ein groſſes Loch oder eine groſſe Oeffnung, welche der Feind mit den Canonen oder Minen in eine Veſtung machet, um dadurch den Sturm anzufangen.

Briſures, *Briſuren*, ſind die kurzen Linien an den gebrochenen Flanquen, durch welche das zurück gezogene Stück der Flanque mit dem vördern mit der Courtin Pp. rs. Oo. tu. Fig. 3.

C.

Caponiere, ein *Caponier*, iſt ein unterirdiſcher Gang, der wohl bedecket iſt und die Bomben und Carcaſſen aushalten kan, auf die Art eines Kellers, unter dem Glacis, oder unter dem Wall der der Fauſſe-braye, oder auch an den Bruſtwehren, unter welcher die Soldaten auf ihrem Poſten bedecket ſind. Bißweilen werden

ſie

ſie rings herum gemachet, nur daß man einige kleine Thore daran machet, (welche man *Poternes*, *Klappen* oder *Schlupf-Thüren* nennet) die man aufmachen kan; Bißweilen werden Schuß-Scharten daran gemachet gegen den bedeckten Weg, oder auch gegen den Wall der Fauſſe-braye.

Capitale, die *Capital-Linie*, iſt die Linie, welche von dem Kehl-Winckel biß an den Bollwercks-Winckel gezogen wird. XA. Fig. II.

Caſematte, *Canonen-Keller*, *Mord-Grube*, iſt ein niedriger, mit einer Bruſtwehr verſehener und auf allen Seiten mit Mauern umgebener Ort, in dem Raum der Flanque, welcher zwiſchen den Briſuren einer zurück gezogenen Flanque iſt. Offt machet man auch Gewölber mit Schuß-Scharten darunter, aus welchen man den Grund eines Grabens beſtreichen kan. Dieſes hieſſe man ehedem Caſematten.

Cavalier, *Kaze oder Ritter*, iſt ein von Erde auf den Bollwercken oder Courtinen aufgeworffener und mit einer Bruſtwehr verſehener Hügel, daraus man das Feld entblöſen und alle hohe Oerter um die Veſtung beſchieſen kan.

Chandeliers, *Blendungen* oder *Leuchter*, ſind ordentlich auf Rädern ſtehende Wände und Erdfarbig gemahlt, welche man auf das Feld ſtellte, wenn man die Lauff-Gräben hinter einer von dieſen Wänden eröffnete. Dieſes verhinderte die Belägerer die annahenden Feinde zu entdecken und zu urtheilen, gegen welche Seite man die Canonen hinrichten müſte. Man verſtehet aber dadurch auch die Bruſtwehren von Faſchinen, welche man zwiſchen Hölzer, die in die Erde eingeſchlagen ſind, machet, um die Arbeits-Leute zu bedecken.

Chauſſes trappes, *Fus-Eiſen* oder *Fus-Angeln*, ſind Eiſen mit 4. Spizen nach der Figur eines Tetraedrons, und ſo eingerichtet, daß allezeit eine Spize in die Höhe ſtehe, man werffe ſie auch, wie man will. Man wirfft ſie in die Breſchen und in die bedeckten Wege, um die feindlichen Soldaten dadurch aufzuhalten.

Chemin couvert, ein *bedeckter Weg* iſt ein Gang rings um den ganzen Graben herum, und hat eine Bruſtwehr, welche man heute zu Tag Glacis nennet

Chemin de Ronde, der *Ronden-Weg*, iſt ein Rand, wie die Berme, um die Bruſtwehr des Walles auſſen herum, und ganz gemauert, damit

damit man darauf die Ronde halten und beobachten möge, ob ein Uberfall in dem Graben geschehe. Heute zu Tag ist er nicht mehr üblich.

Chemise, Futter-Mauer, ist eine Mauer, damit ein Wall oder Graben äusserlich überzogen ist.

Chevaux de Frise, Friesische oder auch *Spanische Reuter,* sind grosse Sechseckigte Stücker Holz, voll Löcher, durch welche man Stecken, die mit eisernen Spizen versehen, stecket. Man fasset damit die Felder ein und leget sie in die Breschen, um dadurch den Feind zu verhindern, daß er den Sturm nicht fortsezen möge.

Circonvallation, die *Verschanzung,* ist eine Bevestigung oder Feld-Damm der Belägerer, gegen das Feld zu aufgerichtet, um zu verhindern, daß den Belägerten kein Succurs zukommen möge.

Citadelle, ein *Citadell* oder *Castell,* ist eine mit 4. 5. biß 6. Bollwercken versehene Schanz oder kleine Vestung, welche man an die grossen, und absonderlich an die eroberten, Städte anleget, um dadurch dieselben in dem Zaum zu halten.

Clayes, Hürden, sind grosse Vierecke aus Weiden-Ruthen gemacht und in einander geflochten, welche man in die Sümpffe wirfft, um desto leichter hinüber zu kommen.

Coffre, eine *Mordgrube,* ist ein 6. biß 7. Schuhe tiefer und 15. biß 18. Schuhe breiter Gang, so zu beeden Seiten mit Brustwehren versehen, und in einem trockenen Graben quer über mitten vor die Courtine, oder an dem Fus eines Ravelins (halben Mondes) gemachet wird.

Commander, beschiessen, wird gemeinet, wann das Stück höher ist als ein anderer Ort, so daß man denselben allezeit treffen und diejenigen, welche dahin postiret sind, davon wegjagen kan. Also commandiret (oder beschiesset) ein Cavalier (oder Kaze) eine nahe an der Vestung gelegene Höhe, wann sie höher ist als diese. Eben so commandiret das Corps de la Place, (der Haupt-Wall oder Bezirck der Vestung vor sich) die Aussenwercke, und diese den bedeckten Weg.

Complement, das *Complement,* ist der Rest der Defens-Linie von dem Durchschnitt der beeden Defens-Linien biß an die Flanque i o. und i p. Fig. III.

Contre-aproches, Gegen-Aproschen, sind Gräben, welche die Belagerten, aus der Contrescarpe gegen das Feld zu, machen, um dar-

aus auf die feindlichen Aproſchen Feuer zu geben und ſie ganz zu beſtreichen.

Contreſcarpe, die *Conterſcarpe*, iſt eigentlich das abhangende oder die äuſſere Böſchung eines Grabens. Heute zu Tage aber verſtehet man uneigentlich den bedeckten Weg mit ſeiner Bruſtwehr darunter.

Contreforts, *Strebe-Pfeiler*, ſind ſteinerne Pfeiler, welche man in das Erdreich an die Futter-Mauern ſezet, und die 12. biß 16. Schuhe weit von einander ſtehen, um die Mauer zu beveſtigen und zu verhüten, daß ſie durch den Druck des Wall-Gangs nicht einfalle.

Contregardes, *Bollwercks-Wehren*, ſind Auſſen-Wercker, die in zwey langen Faces oder Geſichts-Linien beſtehen, und die man an die Seite des Grabens vor die Geſichts-Linien und die Spize eines Bollwercks leget um daſſelbe zu verwahren, und dienen ſie für eine Fauſſebraye.

Contremine, *Gegen-Mine*, iſt ein kleiner gewölbter und unter den Geſichts-Linien der Bollwercke verborgener Gang, durch deſſen Hülffe man die feindlichen Minen entdecken und das Pulver davon heraus nehmen kan.

Contrevallation, die *Contervallations-Linie*, iſt eine Feld-Beveſtigung der Belägerer, gegen die Veſtung aufgerichtet, um dieſelben wider die Ausfälle zu bedecken.

Corbeilles, *Erd-Körbe*, ſind kleine mit Erden angefüllte Schanz-Körbe, welche man auf die Bruſtwehren ſezet, um dadurch das Stuck zu bedecken.

Cordon, das *Mauer-Band*, iſt eine Schichte rundlichter Steine, welche eine Mauer, oder die Futter-Mauer eines Walles beſchlieſet.

Coté exterieur, die *äuſſere Seite*, welche uneigentlich auch Polygon exterieur, die äuſſere Polygon genennet wird, iſt die Weite von dem Capital-Punct eines Bollwercks zu dem andern.

Coté interieur oder Polygon interieur, die *innere Seite* oder Polygon, iſt die Weite von einem Kehl-Winckel zu dem andern, oder in der Veſtung, von der Helffte eines Bollwercks zu des andern ſeiner.

Courtine, die *Courtin*, *Mittel-Walls-Linie* oder *Zwiſchen-Wall*, iſt das-

dasjenige Stück Wall, welches die zwey Bollwercke an einander hänget. OP. Fig. III.

Cuvette, das *Küflein*, iſt ein kleiner Graben mitten in einem groſſen trockenen, vornehmlich darum, damit man biß zu dem Waſſer komme.

„Blondel redet auch von trockenen Gräben, mit Caponieren „in den Winckeln.

D.

Demigorge, die *halbe Kehle* iſt die Helffte der innern Oeffnung des Bollwercks, oder die Weite von dem Polygon-Winckel biß an die Flanque OX. Fig. II.

Diametre le petit, der *kleine Diameter* oder *Durchmeſſer*, iſt der Radius, welcher den Circul um die innern Polygonen in den regulären Figuren beſchreibet. AS. Fig. I. *Diametre le grand*, der *groſſe Diameter*, iſt derjenige, mit welchen man einen Circul durch die Spize der Bollwercke beſchreibet AD.

Demilune, ein *halber Mond*, war ehedem ein kleines Auſſenwerck mit zwey Facen oder Geſichts-Linien, welche man vor die Spize eines Bollwercks auf der Graben-Seite gemachet. Heute zu Tag iſt es gänzlich verworffen, und heiſſt man dafür ein Ravelin mit Flanquen einen halben Mond.

E.

Embraſure, eine *Schuß-Scharte*, iſt eine Oeffnung in der Bruſtwehr, innen eng und auſſen weit, wodurch man das Stuck ſchieſet.

Encloüer le canon, ein *Stuck vernageln* iſt, wenn man durch das Zündloch des Stucks einen Nagel, der an der Spize einen kleinen Haacken hat, und andere auf die Seiten gekehrte Haacken mit Gewalt hinein treibet.

Enfiler, *enfiliren*, heiſſt ein Werck nach der Länge beſchieſen und in das Werck ſelbſt hinein ſchieſen.

Epaulement, *Bedeckung* oder *Schulterwehr*, nennet man alle diejenigen Linien, welche ſo zuſammen geſezet ſind, daß eine die andere beſchüzen kan.

Eſcarpe, *Abdachung*, iſt die innere Böſchung der Erde oder Mauer innerhalb des Grabens.

Esplanade, *Esplanade*, iſt der leere Plaz zwiſchen einem Citadell und einer Stadt. Andere geben auch dem Glacis dieſen Namen.

Etoile, eine *Stern-Schanz*, iſt ein kleines Veſtungs-Werck, welches nur aus eingebogenen und hervor ſpringenden Winckeln in Form eines Sterns zuſammen geſezet iſt.

F.

Faces, *Geſichts-Linien*, ſind zwey Linien, welche die Spize eines Bollwercks, Ravelins, einer Bollwercks-Wehre oder Brille ausmachen Aa. Bb. Fig. II.

Faſcines, *Faſchinen*, ſind Büſchel von Reiſig oder Reiſern, einen Schuh breit und 4. biß 6. Schuhe lang, die an den Enden und in der Mitte zuſammen gebunden ſind.

Fauſſe brayé, der *niedrige* oder *untere Wall*, iſt der Gang eines Walls, der bißweilen dem Erdboden gleich, bißweilen aber um die Helffte und bißweilen ganz erhöhet und mit einer Bruſtwehr bedecket iſt, zwiſchen dem Haupt-Wall und dem Graben. Bißweilen iſt er auch durch einen kleinen Graben von dem Haupt-Wall abgeſondert.

Flanc, die *Flanque* oder *Streich-Linie*, iſt die Linie, welche das Bollwerck an die Courtine anhänget, und von welcher die Geſichts-Linie des nächſten Bollwercks ihre Vertheidigung verlanget aO. bP. Fig. II.

Flanc couvert ou *retiré*, *bedeckte* oder *zurück gezogene Flanque*, iſt das untere Theil der Flanque, welches bißweilen von dem obern Theil abgeſondert und etwas weiter in das Bollwerck hinein zurück gezogen iſt t o. s p. Fig. III. Das obere Theil wird hernach *Orillon* genennet, a u. b r. Fig. III.

Foſſé, ein *Graben*, iſt ohne Beſchreibung bekannt.

Fougade, *Fladder-Mine* oder *Spreng-Grube*, iſt eine kleine Mine, die man unter einem Poſten machet, den man nicht mehr vertheidigen kan, und die man ſprenget, ſo bald der Feind denſelbigen einnehmen will, doch ohne dem verlaſſenen Land dadurch Schaden zu thun.

Fraiſes, *Sturm-Pfähle*, ſind Pfähle, die nicht in die Höhe gerichtet, ſondern in die äuſſere Böſchung eines Walls eingegraben ſind, ſo daß ſie mit ihren Spizen auf das Feld hinaus gehen; man bedienet ſich ihrer vornehmlich, um den Soldaten das Ausreiſſen zu verweh-

Digitized by Google

wehren. Heute zu Tag aber sind sie in beständigen Wercken nicht mehr üblich.

G.

Gabions, *Schanz-Körbe*, sind grosse von starcken Zweigen geflochtene Körbe, sechs Schuhe hoch, und bey 4. Schuhe lang im Diameter, unten mit Spizen versehen, damit man sie in die Erden einstecken könne. Man füllet sie mit Erde an, und bedienet sich ihrer an statt der Brustwehren.

Galerie, *Galerie*, ist ein bedeckter Gang von Brettern und Pfeilern, welchen der Feind in dem Graben machet und mit Erde bedecket, damit die Minirer bedeckt an den Wall hinkommen können.

Glacis, das *Glacis*, nennet man insgemein die obere Schräge der Brustwehr. Heute zu Tag aber bedienet man sich dieses Worts vornehmlich, die grosse Abhangung der Weg-Brustwehren, wie auch die ganze Brustwehr dadurch anzuzeigen.

H.

Herisson, *Schlag-Baum*, ist eben das, was Barriere, nur daß der Balcke mit Spizen besezet ist.

Herse, *Fall-Gatter*, ist bekannt und wird an allen Stadt-Thoren gefunden.

L.

Ligne de defence, die *Defens*-auch *Streich-Linie*, ist diejenige, welche man aus dem Winckel der Flanque und der Courtine gegen die Spize des Bollwercks ziehet. AP. BO. Fig. II. Sie wird genennet die *fichirende Defens-Linie*, wann sie mit der Gesichts-Linie des gegen über stehenden Bollwercks einen Winckel machet, welches in solchen Vestungen geschichet, die Secund-Flanquen (Neben-Streichen) haben; Die *rasirende Defens-Linie* aber heisset sie, wann sie mit der Gesichts-Linie des gegenüber stehenden Bollwercks einerley Linie machet, welches in Herrn Vaubans Manier zu beveſtigen und überhaupt fast in allen neuern Französischen Vestungen geschichet.

Logement, das *Logement*, will so viel sagen, wenn die Belägerer einen Posten eingenommen und sich darinnen wider das feindliche Feuer so wohl bedecket haben, daß man sie daraus nicht mehr vertreiben kan.

M.

Merlon, Merlon, iſt ein Stück von der Bruſtwehr, welches zwiſchen zweyen Schuß-Scharten iſt.

Mine, Mine, iſt eine Grube oder Höhle, Kammer genannt, die unter einem Wall gemachet und mit Pulver angefüllet iſt, um ein Theil der Bruſtwehr in die Lufft zu ſprengen.

Moineau, Moineau, iſt ein kleines ſehr niedriges Bollwerck, welches man in dem Nothfall mitten in einer Courtine anleget, deren Bollwercke zu weit von einander entfernet ſind.

„Heute zu Tag achtet man es nicht mehr und zwar mit recht, „es ſeye dann daß man ſich deſſen an groſſen Flüſſen bedienen „wollte.

O.

Orgues, Fallbäume, ſind eine Art eines Fallgatterns, deſſen Spizen nicht an einander gefüget ſind, damit man eine nach der andern herab fallen laſſen könne.

Orillon iſt ſchon oben unter dem Wort Flanc couvert erkläret worden.

Ouverture des tranchées, die *Eröffnung der Trancheen*, iſt ſo viel als der Anfang zu aproſchiren oder ſich der Veſtung zu nähern.

Ouvrage à Corne, ein *Hornwerck*, beſtehet aus zwey halben Bollwercken und einer Courtine.

Ouvrage à Couronne, ein *Cronen-Werck*, hat ein ganzes Bollwerck in der Mitte, und ein halbes auf jeder Seite.

P.

Paliſſades, Paliſſaden, ſind einem jeden zur Genüge bekannt.

Parapet, Bruſtwehr, iſt eine Erhöhung von Erde auf einem Wall gegen das Feld zu, ſo dichte, daß kein Canonen-Schuß durchgehen kan. Man machet ſie innen hinein über Mannsgröſſe, auſſen hinaus aber niedriger, ſo daß ſie ausſiehet, wie eine Böſchung, die von innen heraus auf die Höhe zulaufft, damit man in den Graben hinein ſchieſen könne.

Place d'Armes, Waffen-Sammel- oder *Lermen-Plaz*, iſt ordentlich ein Plaz in einer Veſtung, darauf ſich die Truppen verſammlen müſſen, wenn man Lermen ſchläget, um ſie dadurch an andere Pläze zu verſchicken. In einer Veſtung hat meiſtentheils eine jede Compagnie ihren eigenen Waffen-Plaz zu ihrer Verſammlung, von dar

ſie

Digitized by Google

ſie ſich hernach auf die groſſen Pläze begiebt. Vornehmlich legt man dieſe Arten von Plazen in bedeckten Wegen an, als welche dieſen Titul vor allen andern Plazen führen. Andere nennen ſie, um einen Unterſchied zu machen, *auswendige Waffen-Pläze.*

Plate forme, ein *plattes Bollwerck*, iſt ein Werck an der Courtine zwiſchen zweyen weit von einander entlegenen Bollwercken, welches zwey Flanquen oder Streich-Linien hat, die durch eine einige Face oder Geſichts-Linie in einer geraden Linie mit einander verbunden ſind.

Polygone interieure & exterieure, die innere und äuſſere Polygon. Siehe coté interieur & exterieur, die innere und äuſſere Seite.

Poterne, *Klappe* oder *Schlupf-Thür*, iſt ein heimliches Thor, welches man zu unterſt an einer Courtine oder an einem Orillon machet, um dadurch heimliche Ausfälle zu thun.

R.

Ravelin, *Ravelin* oder *Wall-Schild*, iſt ein Auſſenwerck mit 2. Geſichts-Linien vor einer Courtine, wo der Graben einen einwarts gehenden Winckel machet.

Redans, *Sägen-Werck*, iſt ein aus ein- und auswarts gehenden Winckeln, oder aus bloſen Geſichts Linien, oder auch aus Geſichts-Linien und Courtinen beſtehendes Werck, deſſen man ſich bedienet die Brücken, Lager u. d. g. zu bedecken.

Redoute, *Redute*, *Schreck-Schanze*, iſt eine kleine viereckigte Schanze ohne Bollwerck oder andere Schuzwehre, auſſer von vornen.

Reduit, *Redui*, iſt, wann ein oder zwey Bollwercke von einander abgeſondert und an ein kleines Beveſtigungs-Werck gegen die Stadt zu angehänget ſind. Es kan im Fall der Noth für eine Citadelle paſſiren.

Rempart, ein *Wall*, iſt für ſich ſelbſt bekannt.

Retirade, *Abzug* oder *Zurückziehung*, iſt, wann die Belagerten nach Verlaſſung eines Poſtens ſich ganz genau wieder an denſelbigen legen, und ſich, ſo gut als ſie können, durch ein Retranchement bedecken.

Retranchement, *Abſchnitt*, *Aſſter-Schanz* oder *Rückwehr*, iſt, wenn man einen Theil einer Veſtung, der ſich nicht mehr halten kan, von den übrigen Wercken abſondert, welche man hernach durch ein neues Werck hinter jenem wieder zuſammen hänget.

Re-

Digitized by Google

Revêtir, bekleiden oder verkleiden, iſt ſonſt nichts als einen Wall oder Graben mit einer guten Mauer umgeben.

S.

Sac à terre, ein *Erd*- oder *Sand*-*Sack* iſt ein Sack von groben Zwillich, den man mit Sand anfüllet, und deſſen man ſich bedienet, die Retrenchementer geſchwind zu verfertigen.

Sappe, *Sappe*, iſt eine ſehr tiefe Untergrabung, welche man von den Aproſchen oder Lauff-Gräben aus machet: wenn man dieſelbe wohl weit vorwärts gegen die Contreſcarpe zu, unter dem Glacis und dem bedeckten Weg gegen den Graben zu, fortgeſezet hat, ſo dienet das heraus gegrabene Erdreich, dieſelben zur rechten und lincken damit zu bedecken.

Saucissons, *Würſte* oder *Wellen*, ſind groſſe Büſchel, die aus langen und geraden Stecken und Aeſten gemachet, und in der Mitte, wie auch an den Enden, zuſammen gebunden werden.

T.

Talus, *Böſchung*, iſt die Abdachung, die man einer aufgeworffenen Erde, auch gar einer Veſtungs-Mauer, giebt, um dieſelbe deſto veſter zu machen.

Tenaille, eine *Zange* oder *Scheer*, iſt ein Auſſenwerck, welches nur 2. Linien hat, die einen einwärts gehenden Winckel machen, und welches mit den zweyen Flügeln an die Veſtung angehänget iſt: ſie ſind aber nicht mehr üblich.

Terre plein, *Wallgang*, iſt der Raum, ſo noch übrig bleibet, nachdem die Bruſtwehr auf dem Wall aufgerichtet worden.

Tour creuſe, der *hohle Thurm*, iſt, wann die zurück gezogene Streich-Linie nicht gerad, ſondern einwarts rund iſt, und dieſes findet man vornehmlich in Vaubans Manier.

Tranchée, *Lauff-Graben*. Dieſes Wort begreifft überhaupt alle Wercker, welche der Feind machet, ſo wohl ſein Lager zu beveſtigen, als auch bedeckt an dem Plaz, den er angreifft, anzurucken.

Traverſe, *Zwerch-Wall*, iſt ein Stück aufgeworffene Erde, in der Gröſſe und Geſtalt einer Bruſtwehr, welche man quere über einem bedeckten Weg oder auch bißweilen gar quer über die Wälle machet. Dorten dienen ſie zur retirade, und hier vielmehr, ſich wider die Bomben zu bedecken.

Das

Das II. Buch.

Wie man die Entwürffe nach Vaubans Manier ſo wohl auf dem Papier, als auf dem Land verfertigen ſoll.

Das I. Capitel.

Den Abriſs zu machen. Siehe die 3. Figur.

§. 1.

SO wohl Herr VAUBAN, als der Graf von PAGAN, geben drey Arten der Veſtungen an: 1) Die groſſe, wo die äuſſere Polygon allezeit 200. Toiſen (Klafftern) hat; 2) die mittlere, die 180. hat, und 3) die kleine, welche nur 160. hat: ob man ſchon in groſſen Plätzen allezeit 180. und in kleinen 160. behält. Damit man aber die Figuren von dieſer Art machen lerne, ſo muß man die Maſe der groſſen halben Durchmeſſer wiſſen, und iſt genug, wenn man dieſelben biß auf das Zwölff-Eck weiß. Zu dieſem Ende iſt folgende Tabelle angehänget worden, deren Gebrauch ſehr leicht iſt: Dann wenn man wegen der Anzahl der Bollwercke und der Weite ihrer Spizen ſchlüſſig iſt, ſo darff man nur in der Reihe der Weite von den Spizen der Bollwercke biß unter die Zahl der Polygonen (Seiten) fortfahren, welche oben mit Römiſchen Zahlen bezeichnet ſind, dort finde ich die Breite oder den Radium, mit welchem der Circul gemachet werden muß.

Tabelle der groſſen Halben Durchmeſſer oder Semidiametrorum.

Weite der Bollwerck-	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
Spizen.	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,	0,
100.	70.3	85.0	100.0	115.5	130.8	146.1	161.9	177.6	193.1
90.	63.5	76.6	90.0	103.8	117.4	131.6	145.8	159.8	173.9
80.	56.2	68.0	80.0	92.2	104.0	117.0	129.0	141.0	154.0

Zum Muſter wollen wir die mittlere Gröſſe eines regulären Fünffecks annehmen und in dieſem Buch durchgehends behalten.

§. 2.

(a) Nehmet alſo 76° 6′ und machet damit einen Circul, theilet ihn in 5. gleiche Theile, deren jeder 90°. hat : theilet jede Seite in zwey gleiche Theile, und ziehet aus dem Mittel-Punct ſowohl durch die Winckel der Figur, als durch die in der Mitte der Seiten gefundene Puncte, gerade Linien. Traget aus eben dieſer Mitte auf die gegen den Mittel-Punct gezogenen Linien, in dem Viereck den achten Theil, in dem Fünffeck den Siebenden und in allen übrigen den ſechſten Theil der äuſſern Seite : Dieſes machet die Perpendicular-Linie EI. in der 3. Figur : Darauf ziehet man durch dieſen Punct der benachbarten 2. Kehl-Winckel die Defens-Linien AP. und OB.

§. 3.

(b) Traget die Winckel AB. &c. auf die Defens-Linien der Facen, welche in allen Polygonen in der erſten Ordnung 27°. in dem andern 25°. und im dritten 23°. ſind. (z. E. Aa. Bb.) Nehmet überdieß die Weite zwiſchen den zweyen äuſſerſten Spizen der Facen als

(a) *Die Circumferenz oder den Umfang einzutheilen.*
(b) *Die Flanque, Face und Courtine zu machen.*

Digitized by Google

als a b. laſſet erſtlich den einen Circkel-Fus in a. ſtehen und fahret mit dem andern gegen die Defens-Linie fort, wo ihr den Punct P. machet; Darauf laſſet den Circkel in b. ſtehen und fahret gleichermaſſen aus dem Punct a. gegen o. Ziehet a o. und b P. zuſammen um die Flanquen, und OP. die Courtine, dadurch zu machen.

§. 4.

(c) Theilet die gefundenen Flanquen in drey gleiche Theile und traget auf die obern Theile als au. br. halbe Circuln, welche die Defens-Linien berühren; dieß machet das Orillon. Uber dieß ziehet Linien aus den Puncten (A und B. z. E.) durch die Puncte u. und o. r. und P. &c. gegen die Haupt-Linie, als rs. ut. &c. zwey Ruthen lang. Nehmet darnach die Weite u o. oder r P. und machet aus u. und o, ſowohl als aus P. und r. auswärts Durchſchnitte, welche euch den Mittel-Punct, die Bögen t o. und s p. zu ziehen geben. Dieſes nennet man, wie wir oben geſagt haben, tour creuſe (den hohlen Thurm.)

§. 5.

(d) Nach dieſem traget aus den Schulter-Winckeln 3. Ruthen, aus a, und b., auf die Defens-Linien in c. und e. Der Reſt biß an den Durchſchnitt der Defens-Linien, als ci. und ei. wird in d. und f. in zwey Theile getheilet: alſo machet c d. und ef. die Facen der Tenaille in dem Graben. Ziehet aus d. die Linie d g. ſo, daß ſie auf der Defens-Linie gf. perpendicular ſtehe, oder einen rechten Winckel mit ihr mache. Gleicher geſtalt ziehet f h. ſo, daß ſie auf der Linie dh. perpendicular ſtehe: ſo werden dieſe Linien die Flanquen ſeyn und g h. die Courtine verſchaffen.

Hier habt ihr den Entwurff von einem regulären Fünffeck.

NB. In andern Figuren mache ich nur die Stücke des Fünffecks nach einem gröſſern Masſtab.

(c) *Das Orillon ſo wohl, als die Briſuren und den hohlen Thurm, zu machen.*
(d) *Die Tenaille der Fauſſebraye zu machen.*

Digitized by Google

Das II. Capitel.

Von der Art, wie man die Ichnographie oder den Grund-Riß auf den Entwurff zeichnen ſoll. Siehe die 4. Figur.

§. 1.

Dieſes geſchiehet vermittelſt dieſer Tabelle, deren man ſich in allen ſo wohl regulären, als irregulären Werckern bedienen kan.

Die Baſis oder Grund-Linie des Walles iſt fünff und eine halbe Ruthe oder	66. Schuhe.
Die Baſis der Bruſt-Wehr	21. Sch.
Das Banquet oder Bäncklein der Bruſtwehr	3. Sch.
Das andere Bäncklein	1½. Sch.
Der Graben zehen Ruthen oder	120. Sch.
Der bedeckte Weg 3 Ruthen oder	36. Sch.
Die Gorge oder Kehle des Waffen-Plazes 5. Ruthen oder	60. Sch.
Die Face 6½. biß auf 7. Ruthen.	
Das Glacis 10. biß auf 12. Ruthen.	

Der Gebrauch dieſer Tabelle wird hierunten gewieſen werden.

§. 2.

Nehmet fünff und eine halbe Ruthen und ziehet einwärts Parallel-Linien mit den Facen, hohlen Thürmen, untern Briſuren und Courtinen. Will man aber die Bollwercke maſſiv (dicht oder ausgefüllet) haben, ſo machet man keine Linien an die hohlen Thürme, noch an die Facen, und hänget ſelbige unten an den Briſuren entweder durch eine gerade Linie, oder durch einen halben Circul zuſammen. So iſt die Grund-Linie des Walles gezogen: Will man aber um die hohlen Thürme Parallel-Linien machen, ſo muß man die fünff und eine halbe Ruthe von der Briſure noch weiter hinein tragen und die Weite der hohlen Thürme biß dahin nehmen, mit welcher man aus eben dieſem Mittel-Punct die Parallel-Linie machet.

§. 3.

§. 3.

(e) Nehmet überdieß 21. Schuhe, und ziehet gleichermaſſen mit der Linie des Entwurffs einwarts Parallel-Linien an den Facen, Orillons, hohlen Thürmen, untern Briſüren und Courtinen, dem Grund-Riß der Bruſtwehr gegenüber. Ziehet an dieſe Linie noch eine andere parallel, drey Schuhe weiter hinein, und noch weiter hinein eine andere, die anderthalben Schuh breit iſt. In den Entwürffen aber, die man im kleinen machet, werden dieſe zwey Linien nur nach dem Augenmas gemachet, indem man ſie ſo nahe an die Bruſtwehr hinan ziehet, als es nur möglich, um dadurch die Banquete anzuzeigen.

§. 4.

(f) Der Graben wird mit den Facen parallel gezogen, in der Breite von zehen Ruthen, und ſeine Linien durchſchneiden einander vor der Courtine; Dieſe machet man vor der Spize eines Bollwercks rund, damit er durchgehends einerley Breite habe. Dieſer Graben wird mit kleinen Puncten (oder Tupfen) angefüllt, wann er einen trockenen Graben vorſtellen ſoll; mit kleinen Gräßlein, wann er moraſtig; wann er aber voll Waſſer iſt, ſuchet man, ſo gut man kan, ein Waſſer vorzuſtellen. Herr VAUBAN machet den Graben an der Bollwercks-Spize 8. und an dem Orillon 9. Ruthen breit, er muß aber bekleidet ſeyn.

§. 5.

Ziehet mit Reiß-Bley auswarts um den Graben herum eine drey Ruthen breite Parallel-Linie für den bedeckten Weg: Die einwarts gehenden Winckel dieſer Linien, als a. b. und c. in der 4. Figur, traget aus einem Theil wie aus dem andern in b. und c. d. und e. fünff Ruthen auswärts, für die Kehlen der Waffen-Pläze. Machet aus dieſen Puncten in der Breite von 6. Ruthen Durchſchnitte in f. und g. und ziehet die Linien bf. und cf. dg. und eg. als die Facen der Waffen-Pläze, zuſammen, und machet endlich, ebenfalls zu beyden Seiten, die Winckel hik. und mno. zu, und ziehet darnach die Linie phikfmnoq. und ſo fort, mit Dinte, als die innere Linie des Glacis.

(e) *Die Bruſtwehr.*
(f) *Den Graben.*

§. 6.

(g) Verlängert die Facen der Waffen-Pläze aus c. und d. e. und f. gegen die Tiefe biß an den Graben, machet darnach Parallel Linien auſſerhalb des Waffen-Plazes, 18. Schuhe breit. Endlich ziehet von zweyen Seiten innen hinein Banquete zwey Schuhe breit, ſo daß der Mittel-Raum 14. Schuhe breit ſeye: Dieſes ſind die Traverſen. Uberdieß ziehet Parallel-Linien mit der innern Linie des Glacis, einwarts gegen den bedeckten Weg, in der Breite von 8. Schuhen, für ein breites Banquet, auf welches man in der Mitte die Paliſſaden ſezet, wie ihr in der mit Puncten bezeichneten Figur ſehen werdet; nach dieſem ziehet man über dieß noch weiter herein ein ordentliches Banquet anderthalb Schuhe breit, wie ihr in dem Abriß deutlich ſehen werdet. Endlich ziehet man die äuſſere Linie 10. biß 12 Ruthen breit, und ziehet ſie durch quer-Linien zuſammen, wie die Figur ausweiſet.

§. 7.

Ziehet Parallel-Linien mit den Facen und Flanquen der Tenaille der Fauſſe-Braye einwarts, 5. Ruthen breit und ziehet ſie vor der Courtine zuſammen durch eine Parallel-Linie, die 2½. biß 3. Ruthen breit iſt; dieſes iſt die Grund-Fläche des Walls. Die Bruſtwehr an den Facen iſt der an dem groſſen Wall gleich, oder es fehlet wenig davon; aber der Courtine ihre iſt nicht mehr als 8. Schuhe breit.

Das III. Capitel.

Einen halben Mond oder ein Ravelin vor eine Courtine zu legen. Siehe die 4. Figur.

§. 1.

NEhmet die Weite von dem Winckel der Flanque und Courtine biß an den Schulter-Winckel gegen über, und ziehet von dar aus einen Bogen, der die durch die Mitte der Polygon gezoge-

ne Li-

(g) *Die Traverſen.*

ne Linie durchſchneide: dort zeiget ſich die Spize des halben Monds. Hernach ziehet man die Facen auf einer Seiten wie auf der andern gegen die Schulter-Winckel biß an den Graben.

§. 2.

Wollet ihr Flanquen machen, ſo müſſet ihr eben ſo verfahren: ihr leget nemlich ein Lineal an die innere Linie des Glacis und bemercket die Puncten, wo es die Facen des halben Monds oder Ravelins durchſchneidet: von dar aus laſſet ihr Perpendicular-Linien auf die Linien des Grabens fallen: Dieſe ſind die Flanquen des Ravelins.

§. 3.

Was die Grund-Linie (oder Fläche) des Walls anbetrifft, ſo machet man Parallel-Linien mit den Flanquen und Facen, fünff Ruthen breit. Die Bruſtwehr iſt derjenigen in dem groſſen Wall durchgehends gleich; Der Graben aber iſt mit den Facen parallel und ſechs Ruthen breit.

§. 4.

Ubrigens iſt zu mercken, daß der bedeckte Weg, wie er in dem vorhergehenden Capitel beſchrieben worden, um alle Auſſenwercke herum gehen muß.

Das IV. Capitel.

Ein Horn-Werck für die Courtine zu machen. Siehe die 5. Figur.

§. 1.

TRaget aus der Haupt-Spize des Ravelins auf die Linie, welche mitten durch die Polygon gehet, 44. Ruthen auswärts, als Q G. machet aus dem Punct G. auf jeder Seite einen Bogen von 30. Ruthen, und durchſchneidet dieſe beede Schulter-Bögen mit 70. Ruthen in H. und F. und ziehet HF.

§. 2.

Nachgehends traget aus der Mitte dieſer Linie in G. 10. Ruthen einwarts gegen H. und ziehet aus E. und F. die Defens-Linien über das Creuz, auf welche ihr die Facen traget, deren Länge 18. Ru-

18. Ruthen iſt : machet die Flanquen, nebſt den Orillons und hohlen Thürmen, eben ſo, wie ihr ſie in der Haupt-Veſtung gemachet habt, auſſer daß man allezeit 4. Ruthen von der Flanque für das Orillon abſchneidet, und daß der Reſt für die bedeckte Flanque, nebſt dem hohlen Thurm, gehöret.

§. 3.

Aus E. und F. ziehet man die Flügel gegen den Schulter-Winckel biß an den Graben, und alſo iſt der Entwurff eines Horn-Wercks fertig.

§. 4.

Der Abriß wird eben ſo gemacht, wie in der Haupt-Veſtung: aber die Maſe ſind unterſchieden : nemlich die Grund-Fläche des Walls hat 4. Ruthen, und der Bruſtwehr ihre hat 18. Schuhe, die 2. Banquete ſind, wie ordentlich, und die Breite des Grabens iſt 5. Ruthen.

Das V. Capitel.

Ein Horn-Werck vor ein Bollwerck zu legen.

Siehe die 6. Figur.

TRaget aus der Spize des Bollwercks auf den verlängerten Diameter 44. Ruthen auswärts biß in P s. Ziehet durch B. eine Linie C D. welche den verlängerten Diameter nach rechten Winckeln durchſchneide. Machet die Linien B C. und B D. jede 30. Ruthen lang, und machet hernach das Horn-Werck mit ſeinen Facen, Flanquen und Courtinen darauf, wie im vorhergehenden Capitel gemeldet worden. Traget aus dem Schulter-Winckel der Haupt-Veſtung auf die Facen 6½. Ruthen in O. und P. und ziehet gegen dieſe Puncten die Flügel eures Horn-Wercks, ſo iſt der Abriß fertig. Der Grund-Riß wird gemacht, wie in dem vorhergehenden Capitel gewieſen worden. Es ſind aber dieſe Arten von Wercken nicht mehr üblich.

Das

Das VI. Capitel.

Ein Cronen-Werck vor eine Veſtung zu legen.

Siehe die 7. Figur.

§. 1.

TRaget aus der Spize des Ravelins (oder im Fall, daß keines da wäre, aus dem Ort, wo dieſe Spize ſeyn ſollte) 50. Ruthen auswärts gegen B. machet aus dieſem Punct auf jeder Seite einen Winckel auf die Linie A. deren jeder 64. biß 70. Grad hat, als CBA. und DBA. Traget auf die Linien BC. und BD. zweymahl 25. Ruthen in E. und C. F. und D.

§. 2.

Aus E. und F. laſſet Perpendicular-Linien herab fallen, jede 9. Ruthen lang, als EG. und HF. und ziehet dadurch aus E. und F. die Defens-Linien über das Creuz, auf welche ihr die Facen ſezet, deren Länge 15. Ruthen iſt, und machet die Flanquen, wie an dem Horn-Werck, ſo machen ſich die Courtinen von ſich ſelbſt.

§. 3.

Traget aus dem Schulter-Winckel der Haupt-Veſtung 5. Ruthen auf die Facen, und ziehet gegen dieſe Puncte die Flügel des Cronen-Wercks biß an den Graben.

§. 4.

Der Grund-Riß wird nach eben dem Mas gemachet, als in dem Horn-Werck.

§. 5.

Im Fall, daß man ein Ravelin vor die Courtine eines Horn- oder Cronen-Wercks legen will, verhält man ſich eben ſo, wie es bey der Haupt-Veſtung gewieſen worden. Die Grund-Linie des Walles hat 3. Ruthen, und der Bruſtwehr ihre 15. Schuhe, der Graben 35. Ruthe.

Digitized by Google

Das VII. Capitel.

Die groſſen Brillen des Herrn Vaubans zu machen. Siehe die 8. Figur.

§. 1.

WAnn das Ravelin entworffen iſt, welches hier vor allen Dingen nöthig iſt, ſo verlängert man deſſen Facen auf beeden Seiten, nemlich von A. in B. und C. nach dieſem trägt man die Linien BD. und EC. von dem Graben des Ravelins auſſen hinaus, welche 22. biß 25. Ruthen lang ſind.

§. 2.

Auf die Linien BD. und CE. machet ihr die Winckel DBF. und ECG. von 60. Graden und alſo ſind die Brillen fertig: oder man läſſet auch wohl die Linien BF. und CG. herab fallen, ſo daß ſie mit der Linie des Grabens perpendicular ſind. Wann aber der Graben mit den Facen des Bollwercks parallel iſt, ſo iſt der Streich-Winckel, als FBD. nicht mehr ganzer 60. Grad: welches einigen Gelegenheit zu Streitigkeiten geben könnte; davon wir aber in dem dritten Buch reden werden.

§. 3.

Der Durchſchnitt oder das Mas des Walles und des Grabens iſt wie in den Horn-Werckern.

Das VIII. Capitel.

Die kleinen Brillen ſo wohl als die Contregarden zu machen. Siehe die 9. Figur.

§. 1.

AUs den einwarts gehenden Winckeln, welche der Graben des Ravelins und der groſſe Graben machen, A. und B. traget auf jegliche Seite auswärts in C. und D. wie auch in E. und F. zehen Ruthen fur die halben Kehlen der Brillen. Machet Durchſchnitte in

in G. und H. in der Breite von 12. oder 13. Ruthen, wann ihr den Circul in die gefundene Puncten der Halb-Kehlen ſezet: und alſo werden euch die Linien CD. DG. EH. und HF. die Facen der Brillen verſchaffen. In dem Grundriß der Brillen bedienet man ſich eben dieſes Maſes, als in dem Horn-Werck.

§. 2.

Der Entwurff der Contregarden wird alſo gemachet: traget aus dem Graben auswärts 5. Ruthen, und ziehet aus dem Graben der Brillen biß an die verlängerten Durchmeſſer durch dieſe Puncte Parallel-Linien mit dem Graben, als IK, und LM. ſo iſt der Abriß eurer Contregarden fertig.

§. 3.

Den Grundriß davon zu machen giebt man dem Wall die Dicke von 3½. biß 4. Ruthen; Der Bruſtwehr ohne Banquete 18. Schuhe; der Graben iſt 4. biß 4½. Ruthe breit.

Das IX. Capitel.

Das Profil oder den Durchſchnitt zu machen.

WAnn ihr vorher eine lange gerade Linie, als AR. in der XII. und AB. in der XIV. Figur gezogen habt, welche das Erdreich oder den Horizont vorſtellet, ſo traget zu erſt nach der X. Figur das Profil des Walles von der Haupt-Veſtung darauf. a. iſt der erſte Punct der Grund-Linie, hinter dieſen traget ihr unmittelbar auf eben dieſe Linie

	Schuh.
Für die Böſchung der innern Mauer	1
für das Mauer-Band	1
für die Böſchung des Erdreichs zu dem Wallgang	3
für die Breite des Wallgangs	30
für die Breite des erſten Banquets	1½
für die Breite des andern Banquets	3
für die innere Böſchung der Bruſtwehr	1
für deren obere Breite	18
für die äuſſere Böſchung der Bruſtwehr	2

Digitized by Google

	Schuh.
für das obere Mauer-Band zur äussern Verkleidung	$2\frac{1}{2}$
für die Böschung der äussern Verkleidung	3
Grund-Linie des Walles oder Summe	66. Schuhe,

Darnach richtet auf dem ersten und lezten Punct Perpendicular-Linien auf und traget die folgende Mase, eines nach dem andern darauf:

	Schuhe
Für die Höhe der innern Verkleidung	12
für die Höhe des Erdreichs zu dem Wallgang	6
für die Höhe des ersten Banquets	$1\frac{1}{2}$
für die Höhe des andern Banquets	$1\frac{1}{2}$
für die äussere Höhe der Brustwehr	$\frac{1}{2}$
für deren innere Höhe	$4\frac{1}{2}$
Summe	26. Schuhe,

Aus den Puncten, die auf der Horizontal-Linie stehet, ziehet Linien ober sich, die mit den gezogenen Perpendicular-Linien parallel sind, und aus den Puncten der Perpendicular-Linien machet noch andere Linien; die mit der Horizontal-Linie parallel seyen: auf diese Weise verschaffen euch die Durchschnitte ein Nez, in welches ihr gar leicht die Linien des Profils a c d b e f g h i k l m n o p ziehen könnet, indeme ihr, nach Anleitung der Figur von einem Durchschnitts-Punct zu dem andern ziehen dörffet. Die Horizontal-Linie wird mit kleinen Puncten bezeichnet, die aber in dem Nez wischet man hernach aus.

§. 2.

Das Profil des Ravelins wird auf eben diese Art gemachet: es ist nur von Erden, ausgenommen den Graben, welcher verkleidet werden muß.

Die Mase des Walls sind folgende (siehe die XI. Figur) *auf der Horizontal-Linie*:

	Schuh
Für die innere Böschung	6
für den Wallgang	$2\frac{1}{2}$
für die Breite des ersten Banquets	$1\frac{1}{2}$
für die Breite des andern Banquets	3
für die innere Böschung der Brustwehr	1

für

	Schuh
für die obere Breite der Bruſtwehr	15
für die äuſſere Böſchung der Bruſtwehr und des Walles zuſammen	8
Summe der Grund-Linie des Walles ao.	60. Schuhe.

Auf den Perpendicular-Linien:

	Schuh
Für die Höhe des Walles	12
für die Höhe des erſten Banquets	$1\frac{1}{2}$
für die Höhe des andern Banquets	$1\frac{1}{2}$
für die äuſſere Höhe der Bruſtwehr	1
für deren innere Höhe	$4\frac{1}{2}$
Summe	$20\frac{1}{2}$

§. 3.

Auf eben dieſe Art machet man den Riß der Wälle zu andern Auſſenwercken, deren Mas ordentlich dieſes ſeyn kan; Siehe die XII. Figur.

Auf der Horizontal-Linie:

	Schuh
Für die innere Böſchung	6
für den Wallgang	$15\frac{1}{2}$
für das erſte Banquet	$1\frac{1}{2}$
für das andere Banquet	3
für die innere Böſchung der Bruſtwehr	1
für ihre obere Breite	15
für die äuſſere Böſchung des Walles ſamt der Bruſtwehr	6
Summe der Grund-Linie des Walles	48. Schuhe

Auf den Perpendicular-Linien:

	Schuh
Für die Höhe des Walles	8
für die Höhe des erſten Banquets	$1\frac{1}{2}$
für die Höhe des andern Banquets	$1\frac{1}{2}$
für die äuſſere Höhe der Bruſtwehr	1
für ihre innere Höhe	$4\frac{1}{2}$
Summe	$16\frac{1}{2}$ Schuh.

§. 4.

Was das Profil des Grabens anbelanget, machet man es alſo: Wo die Wälle nur von Erden und nicht verkleidet ſind, läſſet man unten eine Berme (Rand) 6. Schuhe breit, wie o q. in der XI. und XII. Figur; iſt aber der Wall verkleidet, wie in der X. Figur, ſo wird der Graben unmittelbar an den Wall gehänget. Wann ihr die obere Breite des Grabens auf der Horizontal-Linie bemercket habt, ſo traget auch aus den 2. Seiten des Grabens die Breite der Böſchung innen hinein, und läſſet von daraus Perpendicular-Linien hinabfallen, auf welche ihr die Tiefe des Grabens traget. Hernach machet ihr den Graben nebſt ſeinen 2. Böſchungen und innern Breite mit Dinte. Die Maſe des Grabens ſind folgende:

In dem Graben der Haupt-Veſtung:

	Schuhe
Die obere Breite	114
Die Grund-Linien der innern und äuſſern Böſchung, jede	3
Die untere Breite	108
Die Tiefe	18

In dem Graben des Ravelins:

Die obere Breite	72
Grund-Linien der innern und äuſſern Böſchung, jede	2
Die Tiefe	12
Die untere Breite	68

In den Gräben anderer Auſſenwercker:

Die obere Breite	54
Die Grund-Linien der innern und äuſſern Böſchung, jede	1½
Die Tiefe	8
Die untere Breite	51

§. 5.

Endlich wird der bedeckte Weg mit ſeiner Bruſtwehr alſo gemachet: traget auf die Horizontal-Linie 27. Schuhe für den bedeckten Weg, und 1½. Schuh für das erſte Banquet, wie gewöhnlich, und für das andere ſezet 8. Schuh, auf welches man faſt in der

Digitized by Google

der Mitte die Palliſaden ſezet : Das übrige alles wird gemacht wie in andern Bruſtwehren. Zu lezt trägt man 144. Schuhe auf die Horizontal-Linie für die Breite der Bruſtwehr und ziehet eine gerade Linie von der innern Höhe biß dahin.

§. 6.

Die Stücke der Profile, wie ſie hier gewieſen worden, können alle zuſammen, eines an das andere, gehänget werden, wie ihr ein Exempel davon in der XIV. Figur ſehet. Man muß hier auch anzeigen die Profile der Gewölber, Contra-Minen (Gegen-Minen) Futter-Mauern und ihrer Gründe. Auf was Weiſe man dieſes machen kan, und bey welchen Umſtänden und Gelegenheiten, muß ein guter Lehrmeiſter der Mathematic ſeinem Schüler wohl zeigen können. Hier iſt nicht ſchicklich, davon zu reden, weil Dinge von dieſer Art unendlichmahl abwechſeln, ſo daß man keine gewieſe Regeln davon geben kan.

Das X. Capitel.

Wie man eine Veſtung in dem Feld anlegen ſoll.

§. 1.

DAs beſte Inſtrument (Werckzeug) deſſen man ſich zu dieſem Ende bedienen kan, iſt ein Circul oder wenigſtens ein halber Circul, der in 360. Grade eingetheilet iſt, deren jeder noch einmahl in 4. oder 6. Theile getheilet werden muß. Ordentlich wird dieſer Entwurff auſſen an den Polygonen gemachet; beſſer aber iſt es, wann es ſich anderſt thun läſſt, ihn von dem Centro (Mittel-Punct) auszumachen. Ich will dieſe 2. Arten in einem regulären Fünffeck vorſtellen.

§. 2.

Die Art den Entwurff aus dem Centro zu machen.

Meſſet aus dem Mittel-Punct gerad gegen den Ort, wo ihr ein Bollwerck von der Veſtung machen wollet 76½. Ruthe, als die Län-

Länge des groſſen Semidiameters in dem Fünffeck und ſtecket an dem Ende einen groſſen Stab ein. Richtet gegen dieſen Stock die unbeweglichen Dioptern des Inſtruments, und ſuchet mit den beweglichen den Winckel von 72. Graden, als die Gröſſe des Center-Winckels. Ziehet dadurch eine andere Linie, ebenfalls 76½. Ruthe lang, und laſſet daſelbſt einen andern Stock hinein ſtecken, Rucket mit den beweglichen Dioptern auf 144. Grade fort, und verfahret allezeit wie vorher, daß ihr 76½. Ruthe meſſet und einen Stock einſtecken laſſet. Fahret weiter fort auf 216. Grad; darnach auf 288. Grad und machet die Sache allezeit auf eben dieſe Art, biß ihr alle Spizen der Bollwercke gefunden habt. Suchet überdiß die Mitte zwiſchen zweyen mit 45. Ruthen, und ſtecket daſelbſt kleine Stäbe ein. Meſſet aus einer jeglichen Mitte gerad gegen den Mittel-Punct die Gröſſe der Perpendicular-Linie, als hier in dem Fünffeck 12½. Ruthe, und ſtecket nochmahls Stäbe auf die gefundenen Puncte. Hernach meſſet aus den Spizen der Bollwercke gegen dieſe Stäbe Perpendicular-Linien, 25. Ruthen auf jeder Seite für die Facen, und ſtecket gröſſe Stöcke in den gefundenen Puncten ein, welche die Schulter-Winckel bemercken. Endlich bindet einen Strick an einen von dieſen Stöcken und gehet mit dieſem Strick biß zu dem andern Stock; und wann ihr alſo die Weite zwiſchen den zwey Stöcken der Schulter-Winckel gefunden habt, ſo haltet ihn veſt, und gehet beſtändig hineinwärts fort, biß ihr hinter dem Stab der Perpendicular-Linie und dem Stock des Schulter-Winckels ſeyd, wo der Strick angebunden worden. Dort ſtecket ihr abermahls einen Stock ein, welcher den Winckel der Flanque und Courtine bemercket: und alſo ſind die Facen, Flanquen und Courtinen gezogen. Nach dieſem bindet eine lange Schnur an einen von den Stöcken des Bollwercks, und rucket mit demſelben biß an den nächſten Stock des Schulter-Winckels fort, und wann ihr ſie einmahl herum aufgewunden habt, ſo gehet weiter biß an den nächſten Stock des Winckels von der Flanque und Courtine, und darnach zu dem andern Stock der Flanque und Courtine; nachgehends zu dem andern Stock des Schulter-Winckels, und endlich zu dem andern Stock des Bollwercks-Winckels, ſo daß die Schnur oder der Strick allezeit einmahl um den Stock herum abgewunden werde. Auf dieſe Art ſind die Facen, Flanquen

und

und Courtinen durch eine Linie, eben ſo wie auf dem Papier, entworffen. Am Ende läſſet man innerhalb dieſer Schnur einen kleinen Graben, der einen halben Schuh breit und tief iſt, ausgraben. Die Stöcke bleiben an ihrer Stelle, aber die kleinen Stäbe nebſt der Schnur nimmt man heraus: auf eben dieſe Weiſe verfähret man mit allen Vielecken.

§. 3.

Die Art durch die Polygonen anzufangen.

Dieſes gehet ein wenig geſchwinder, aber ordentlich wird die lezte Linie die Figur nicht ganz genau einſchlieſſen, wofern man nicht mit äuſſerſten Fleiß und einem recht guten Inſtrument arbeitet. Erſtlich ziehet man eine Polygon mit zwey Stöcken, wo man es für gut befindet. Darnach ſiehet man über dieſer Linie durch die unbeweglichen Dioptern des Inſtruments, mit den beweglichen aber ſuchet man 108. Grad, als den Kehl- oder Polygon-Winckel des regulären Fünffecks, und, nachdem man einen Menſchen mit einem Stock, gerad auf dieſe Abſicht (oder Ziel) zu, gehen laſſen, ſo läſſt man einen andern gegen dieſen hin von dem Stand des Inſtruments die Länge der Polygon meſſen, als in dem Fünffeck 90. Grad, und daſelbſt einen Stock einſtecken. Darnach trägt man das Inſtrument auch dorthin und ſiehet durch die unbeweglichen Dioptern zurück, über die Linie, welche erſt gezogen worden; wann dieſes geſchehen, ſo ziehet man nach der Abſicht der beweglichen Dioptern die dritte Polygon, wie vorhin, und verfähret allezeit auf eben dieſe Art, biß die Figur fertig iſt. Ubrigens ziehet man die Facen, Flanquen und Courtinen auf eben dieſe Art, wie in dem §. 2. gewieſen worden.

Zugabe einer kleinen Anweiſung Herrn VAUBANS Manier, von der innern Polygon auswärts, zu beſchreiben.

Wie es in der irregulären Fortification faſt allezeit beſſer iſt, von der innern Polygon auswärts zu beveſtigen, als von der äuſſern Polygon einwärts, abſonderlich wenn man mit Beveſtigung alter Städte, die mit Mauern umgeben ſind, umgehet: ſo habe ich zu dieſem Ende eine Tabelle verfertiget, die ſich in der neuen

Edition von STRAUCHS Tabellen befindet, nebst noch mehr andern, welche groſſen Nuzen haben. Von welcher Edition ich mich nicht entbrechen kan zu ſagen, daß es zu wünſchen wäre, daß der Verleger dieſes Buchs ſich nicht hätte mögen den Neid und Geiz ſo einnehmen laſſen, daß er auf eine boshafftige Art unter meinem Namen und in einer barbariſchen Schreib-Art des ſel. Herrn Profeſſor Grüneberg Ruhm verkleinert, und deſſen Tabellen die geringen Druckfehler vorgeworffen, davon doch ſeine eigene weit völler ſind, als alle andere; ſo daß ich, gezwungen worden auf Mittel zu dencken, wie ich für mich ſelbſt mein *Vade mecum Architectonicum*, welches ich dort angehänget hatte, drucken laſſen, und es mehr mögte verbeſſern. Ich will hier etwas weitläufftig von ihrem Gebrauch reden: Nehmet aus beſagter Tabelle den Radium, oder kleinen Diameter, beſchreibet damit einen Circul und theilet ihn in ſeine Seiten ein: nach dieſem ziehet die Diametros aus dem Centro gegen alle Polygon-Winckel etwas wohl weit auswärts durch die Capital-Linien. Nachgehends nehmet aus der Tabelle die Gröſſe der Capital-Linie und traget ſie aus dem Kehl-Punct auf die Diametros auswärts. Traget über dieß aus eben dieſen Kehl-Puncten die Demigorgen der zwey Seiten der innern Polygon, die ſich gleichfalls in der Tabelle befinden, und ziehet aus dieſen Puncten gegen die Bollwercks-Spize die Defens-Linien. Endlich traget aus der Tabelle die Facen der zwey Seiten aus den Bollwercks-Spizen auf die Defens-Linien: ſo machen ſich die Flanquen von ſelbſten, und iſt der Entwurff fertig. Das übrige wird alles gemachet, wie vorhin gewieſen worden.

Tabelle die innere Polygon nach VAUBANS Art zu beveſtigen.

Ecke der Veſtung.	Radius.	Capital-Linie.	Gorge oder Kehle.	Face	innere Polygon.
	o ,	o ,	o ,	o ,	o ,
IV.	40. 5	22. 9	9. 2	25. 0	57. 5
V.	53. 7	23. 0	12. 5	25. 0	63. 0
VI.	65. 2	24. 8	13. 6	25. 0	65. 2
VII.	85. 6	23. 5	15. 6	25. 0	70. 6
VIII.	94. 9	23. 0	17. 1	25. 0	72. 4
IX.	108. 9	22. 6	18. 0	25. 0	74. 5
X.	123. 4	22. 2	19. 0	25. 0	76. 2
XII.	151. 8	22. 0	20. 3	25. 0	78. 6
XV.	194. 7	21. 7	21. 2	25. 0	80. 9
XX.	266. 4	21. 2	21. 9	25. 0	83. 3
Lineæ Radii Infiniti.		21. 0	26. 0	25. 0	90. 0

Das XII. Capitel.

Von Herrn VAUBANS neuer Art zu beveſtigen und des Verfaſſers ſeiner, dieſelbe noch ſtärcker zu machen, ohne gleichwohl mehr Unkoſten zu haben.

§. 1.

Die ganze Welt redet ſo viel von Herrn VAUBANS neuer Art, daß man Urſach hätte, dieſes Werck für unvollkommen zu halten, wenn man nicht einige Meldung von ſeinem Bau thäte, abſonderlich da ſich der berühmte Verfaſſer deren in ſeinem Meiſter-Stück, das iſt, in der Beveſtigung von Neu-Breyſach bedienet hat. Deswegen habe ich den Riß davon nebſt einem Stück von dem Zeheneck in der IX. Figur B. gemachet, und ihr Bau iſt dieſer.

§. 2.

Man findet die Facen AD. AE. BF. BG. ſo wohl als die Flanquen DI. EH. FK. GL. wie auf die vorhergehende Art im I. Capitel des II. Buchs im 1. 2. und 3. §. gewieſen worden : Die Linien MH. MI. NK. NL. ſind mit den Facen parallel ; die Tenaille 1. 2. 3. 4. 5. findet ſich nachgehends leichtlich von ſelbſten, ob ſie ſchon in den meiſten Franzöſiſchen Veſtungen und in dem Cronen-Werck zu Neu-Breyſach nicht ganz und gar nach dieſer Art gemachet iſt, ſondern nach einer ſolchen, welche euch die mit kleinen Puncten bezeichnete Linien zu erkennen geben, ſo daß die Tenaille in der Mitte keinen Winckel, ſondern eine ſehr kurze Courtine, hat, und daß ſie über dieß durch einen Graben in zwey Theile getheilet iſt. Der Graben vor der zurückgezogenen Veſtung nebſt den kleinen Bollwercken, welche der Verfaſſer *tours baſtionnées* (Thürme auf Bollwercks-Art) nennet, iſt 3. biß 4. Ruthen breit, und die Facen der kleinen Bollwercke ſind 5. 6. biß 7. Ruthen lang. Was die Flanquen anbetrifft, kan man ſie auf ihre Courtinen perpendiculär, oder mit den groſſen Flanquen parallel, und 3. biß 4. Ruthen lang machen : Die Courtine in der Veſtung Breyſach iſt in der Mitte zurück gezogen, ſo wie ſie die Figur vorſtellet ; man kan ſie aber auch ganz gerad machen. Das Ravelin und die Contreſcarpe ſind auf oben beſagte Art gemachet ; das kleine einwärts zurück gezogene Ravelin hat die Capital-Linie ox von 5. biß 6. Ruthen, die Face von 3. biß 4. Ruthen, als xy. und xz. Die Flanquen ſind mit der Capital-Linie, gegen den Graben zu, parallel gezogen. Die Profile können alle oben aus dem IX. Capitel genommen werden.

§. 3.

Was das übrige von dieſer Art anbelanget, ſo glaube ich ſchwerlich, daß es der Unkoſten werth ſeye, welche hierzu erfordert werden : Dann da es unwiderſprechlich ein groſſer Fehler in VAUBANS alter Art ſo wohl, als in allen andern Franzöſiſchen Arten iſt, daß ſie keine Fauſſebrayen vor den Facen haben, ſo iſt dieſer Fehler in der neuen Art deſto anſehnlicher, welches hier zu beweiſen etwas zu lang wäre. So offt jemand ohne Vorurtheil Herrn WERTHMULLERS Vertheidigung der Fortification zu leſen, und zu gleicher Zeit das, was GEORG RIMPLER von der Fauſſebraye in

Digitized by Google

in ſeiner *befeſtigten Feſtung* geſaget, zu überdencken beliebet, wird er mit mir übereinſtimmen. Übrigens bin ich verſichert, daß dieſe neue Art wenig andern etwas nachgeben wird. Es iſt aber nicht möglich, daß man ſich von einer ganz gleichen, hohen und unbedeckten Flanque. dergleichen hier iſt, eine zulängliche, will nicht ſagen lange, Gegenwehr verſpreche, wie dann auch die einfache Face eben ſo wenig in dem Stand iſt, einen langen Widerſtand zu thun. Ausfälle aber gegen den Graben zu thun, iſt dieſer Entwurff einer von den bequemſten.

§. 4.

Zu dem Ende habe ich einen Verſuch gethan, dieſe Art um die abgeſonderten Bollwercke herum mit einer Fauſſebraye zu verſehen, und meine Gedancken in der IX. Figur C. erkläret. Die äuſſere Polygon hat, wie des Herrn VAUBANS ſeine, 90. Ruthen, die Perpendicular-Linie aber hat deren 20. an ſtatt daß dieſer nur 15. nimmt; die Fauſſebraye iſt 5. Ruthen breit, und die Helffte ihres Gangs oder des Wall-Gangs gehet bey nahe 3. Schuh unter den Horizont hinunter, welches in der Figur durch kleine Puncten vorgeſtellet worden; der übrige Wall-Gang iſt dem Horizont gleich und noch $1\frac{1}{2}$. biß 2. Ruthen breit. Die vertiefte Alée (oder Gang) iſt zu dem Ende gemacht, daß, wann das Erdreich des Walles durch die feindliche Canonen herab geſchoſſen worden, ſelbiges den Wall-Gang der Fauſſebraye nicht anfällen und die Soldaten, die ſich der Vertheidigung wegen daſelbſt aufhalten, beſchweren möge. Damit man dieſe Fauſſebraye deſto beſſer bedecken möge, hat man Bonnets (Mützen) an den Winckeln angeleget. Man kan die Vortheile, die man von einer ſolchen Fauſſebraye hat, nicht genugſam ausdrucken, weswegen ich den Leſer nochmahls an belagtes Buch Herrn WERTHMÜLLERS verwieſen haben will. Die Tenaille der Fauſſebraye zwiſchen zweyen Bollwercken iſt auch 3. biß 4. Schuhe unterhalb des Horizonts, damit, wenn man von ihrer Bruſtwehr kein Feuer giebt, die Flanque der Bollwercks-Fauſſebraye darüber ſchieſen könne: und iſt es nicht leicht dieſe ſtarcke Gegenwehr zu unterbrechen, weil man die Fauſſebraye mit dem Stuck nicht beſchieſen kan, wofern man nicht vorher das Glacis der Contreſcarpe eingenommen hat: ehe aber dieſe Fauſſebraye ihm dieſes zu thun verſtattet, wird man ohne

Digitized by Google

Mühe von den Beſchwerlichkeiten, der Zeit und der Menge Leute urtheilen können, welche es den Feind koſten würde. Uber dieß iſt die Flanque dieſer Fauſſebraye durch die vor ihr liegende Tenaille ſo wohl bedeckt, daß, wann auch der Feind bereits eine Batterie auf dem bedeckten Weg gemachet hätte, daran man ihn nicht verhindern könnte, er doch Noth haben würde ſie zu beführen.

§. 5.

Wann jemand ſagen ſollte, dieſe Fauſſebraye verurſachete zu viel Unkoſten, ſo gebe ich ihm zu bedencken, daß die Fauſſebraye ſonſt in nichts, als in einer Bruſtwehr beſtehe, ausgenommen die Bonnets (Mäzen.) Auf der andern Seite enthält der abgeſonderte Wall Herrn VAUBANS 6. Ruthen mehr, als der von dem verſtärckten Entwurff. Dieſe 6. Ruthen des Walles koſten unwiderſprechlich mehr, als die Bruſtwehr der Fauſſebraye: und alſo iſt offenbar, daß meine Verſtärckung im geringſten nicht mehr Unkoſten verurſache.

§. 6.

Die zurück gezogene Veſtung iſt in beeden Riſſen auf einerley Art gemachet, ausgenommen daß in dem meinigen bequemer geweſen, die Courtinen auswärts zu krümmen. Dieſe zurück gezogene Veſtung muß nothwendig von Steinen aufgebauet werden, ſonſt iſt ſie in Anſehung der Secund- (Neben-) Flanque, welche ſehr veſt iſt, und, weil ſie der Feind mit ſeinen Canonen nicht genug zwingen kan, in ſehr guten Vertheidigungs-Stand, wo man noch hinzuſezen muß, daß man unterhalb des Walles verſicherte Gewölber aufbauen kan, aus denen man den Feind noch lange Zeit aufhalten und beſchweren kan.

Da ich aber meine Gedancken über die neue Art die Pläze anzugreiffen entdecke, ſo iſt es faſt nöthig, gleich anfänglich dergleichen Retrenchementer und zurück gezogene Veſtungen zu bauen, damit man nicht genöthiget werde, mitten unter der Belagerung, auf neue Retrenchementer zu dencken, welche wegen des Ungeſtümmes der nunmehrigen Angriffe, heutiges Tages nicht mehr zur Vollkommenheit kommen: wie auch daß man nicht gezwungen werde, alſobald zu capituliren, wann ſich der Feind der Contreſcarpe bemächtiget hat. Hier aber kan man nicht läugnen, daß man

man die Erfindung dieſer zurück gezogenen Veſtung nicht ganz allein dem Herrn VAUBAN zu dancken hat : in Betrachtung deſſen, daß man mit gar wenig Mühe und Veränderung die Manier des berühmten Herrn SCHEITHERS in eine zurück gezogene Veſtung mit abgeſonderten Bollwercken verwandeln kan, wie ſich gar leicht aus der Aehnlichkeit beeder Riſſe urtheilen läſſt. Sonſt iſt dieſe Art von groſſen Nuzen in der irregulären Fortification, und vornehmlich in Verſtärckung der alten Veſtungen.

§. 7.

Was das Ravelin oder den halben Mond anbetrifft, ſo laſſe ich ſie ganz, wie ſie Herr VAUBAN gemachet hat, ausgenommen daß ich den Winckel der Spize etwas ſpiziger gemachet habe, um dadurch die Vertheidigung der Face gerader und ſtärcker zu machen. Herr VAUBAN hat zu Breyſach 2 halbe Mond, einen in den andern, und noch darzu eine Redoute von Steinen mitten innen gemachet ; und weil die Ordnung und das Mas dieſer Veſtung in einigen Kleinigkeiten von dem Riß in der IX. Figur B. unterſchieden iſt, ſo habe ich in der IX. Figur D. den ganzen Riß von Neu - Breyſach beygefüget, aus welchem man leichtlich das neue Syſtema (Einrichtung) erkennen kan. Der Bau kan auf folgende Art verrichtet werden.

§. 8.

1. Die zurück gezogene innere Veſtung.

Nehmet 80. Ruthen und beſchreibet damit einen Circul. Theilet denſelben in 8. gleiche Theile, und machet darnach ein Achteck, durch welches man nachgehends die Diametros ziehet, und zwar ſo wohl durch die Winckel als durch die Mitten der Seiten, wohl weit hinaus. Nach dieſem traget die Winckel als a. und c. in n. und m. aus den Capital - Linien von 5. Ruthen ; gleichergeſtalt in o. und r. aus andern Capital - Linien von 10. Ruthen : die Demigorgen au. und cx. haben 19. Ruthen, gegen welche man die Defens - Linien nx. und ox. und mu. ru. von den Capital - Linien über das Creuz ziehet : endlich machet die Demigorgen a. 1. und c. 2. 4. Ruthen, die Facen os. und et. 4. Ruthen, und die Facen np. und mq. 20. Ruthen lang. Alſo wird der Entwurff der

zurück

zurück gezogenen innern Veſtung leichtlich verfertiget werden können.

2. Die abgeſonderte äuſſere Veſtung.

Träget aus dem Centro auf alle Diametros auswärts 112. Ruthen, welches euch die Spizen der abgeſonderten Bollwercke geben wird, als OR. u. ſ. f. Aus dieſen ziehet die Defens-Linien gegen die Flanquen-(Streich-) Winckel an den kleinen Bollwercken der zurück gezogenen Veſtung. Die Facen haben 30. Ruthen, aber die Flanquen ſind, wie ordentlich, gemachet, wie oben in dem I. Capitel des II. Buchs im 3. §. gewieſen worden, wo ihr aus den Enden der Facen p. q. einwärts gegen die groſſen Demigorgen der zurück gezogenen Veſtung a. und x. ziehen könnet, welches euch die beeden Flanquen p s. und p u. wie auch q t. und q x. mit einander verſchaffen wird. Wie man die Tenaillen der Fauſſebraye zwiſchen den abgeſonderten Bollwercken machen ſoll, iſt ſchon bekannt.

3. Die halben Monde.

Aus den Schulter-Winckeln der abgeſonderten Bollwercke machet man Durchſchnitte in V. mit der Weite von 22. Ruthen, welche die Spizen der innern Ravelinen abgeben, deren Facen gegen die beſagten Schulter-Winckel gezogen ſind; nach dieſem ziehet man aus den Spizen der kleinern innern Bollwercke oder Thürme auf Bollwercks-Art o und r. Parallel-Linien mit den Facen des innern Ravelins, welche die Facen des äuſſern Ravelins ausmachen. Aber die äuſſern Facen haben 24. Ruthen in der Länge, und die innern 10. Ruthen, und die Flanquen mit der Capital-Linie parallel.

4. Das Cronen-Werck.

Man verlängert die 2. Capital-Linien des Ravelins 58. Ruthen auswärts in A. und B. von dar findet man mit der Weite von 80. Ruthen den Punct C. durch Durchſchnitte, damit man die Polygonen B C. und A C. finden möge. Aus der Mitte dieſer Polygonen machet man Perpendicular-Linien einwärts 14. Ruthen groß, und übrigens verfähret man nach der gewöhnlichen Manier Herrn

VAU-

VAUBANS. Die Facen haben 22½. Ruthe, das übrige findet sich von selbsten ; Die Contrescarpe ist in nichts unterschieden von derjenigen, welche oben im II. Capitel im 5. und 6. §. beschrieben worden.

Gegenwärtig kan ein jeglicher von diesen zwey Arten zu bauen nehmen, welche ihm beliebt, als welche in den Haupt-Puncten gar wenig unterschieden sind ; nichts desto weniger, da zu vermuthen ist, daß Herr VAUBAN den grösten Fleiß auf die Bevestigung von Neu-Breysach gewendet, und daß die andern Gedancken allezeit besser sind als die ersten, so bin ich versichert, daß man viel lieber der letzten Art folgen werde, wofern man anderst eine Arbeit machen will, welche der Verfasser für die seinige erkennen soll ; Das ist auch unwidersprechlich, daß die zurück gezogene Vestung von Neu-Breysach besser angeordnet ist, als die an andern Vestungen, welche schon vorher gebauet gewesen waren auf die Art, wie die Citadelle von Casal, Bellegarde, Beaufort und Landau, welche gleichermassen sehr unterschieden sind, so daß es scheinet, es habe Herr VAUBAN hier seine neue Art zu bevestigen gelernet. Und dieses mag dermahlen genug seyn von der neuen Art nach VAUBANS Manier zu bevestigen, welches auch gewieser Massen den Fehler ersezen kan, welcher in meinem Gesprächen von den unterschiedlichen Arten der berühmtesten Ingenieurs, dessen Titul ist : *Fortificatoria Hypothetico-Eclectica.* Nürnberg a. 1702. in 8. zu finden war.

Das III. Buch.

Von den Grund-Regeln der Fortification oder Beveſtigung.

Das I. Capitel.

Von den Regeln nach VAUBANS Manier zu beveſtigen.

1. Die Gegenwehr der Flanque muß ſo beſchaffen ſeyn, daß man ſich der Canonen und Muſqueten zugleich darauf bedienen kan.

DAmit man hierinnen zum Zweck gelange, ſo machet Herr VAUBAN ſeine Flanquen ſo, daß die Defens-Linie, oder der Raum von der Flanque biß an die gegen über ſtehende Bollwercks-Spize, nicht mehr als 70. Ruthen habe, und weil dieſes in der groſſen Art nicht angehet, wo die äuſſere Polygon 100. Ruthen hat, ſo bedienet ſich Herr VAUBAN ihrer nur im Fall der Noth. Aber mit einer gezogenen Muſquete kan man ohne Mühe biß auf 70. Ruthen weit ſchieſen. Uber dieß iſt die Flanque auf der Tenaille der Fauſſebraye ſehr bequem zu den ordentlichen Muſqueten, indem die Defens-Linie nicht über 58. Ruthen lang iſt. In einem trockenen Graben machet Herr VAUBAN auch die Coffer hinein, welche in der IV. Figur deutlich gezeichnet ſind, aus denen man die Facen in der Nähe beſtreichen kan.

2. Die Flanque muß wohl bedecket ſeyn, damit ſie der Feind nicht ganz über den Hauffen werfen möge.

DIeſes zu erhalten bedienet ſich Herr VAUBAN dieſer zwey Mittel, er leget nemlich ein gutes Ravelin vor die Courtine und ziehet einen Theil von deſſen Flanque zurück, damit wenigſtens zwey Canonen hinter deſſen Orillon verſtecket bleiben mögen, wel-

welche der Feind nicht ſehen kan, als wann er ſich in die Breſchen legen will: Daher es kommt, daß die obere Briſur gegen die Bollwercks-Spize gezogen wird.

3. Man muß den Graben horizontal oder dem Waſſer gleich beſtreichen können.

Dieß iſt die Urſache, warum Herr VAUBAN verlanget, daß man unterhalb der Flanque von der Tenaille der Fauſſebraye gewölbte Bögen mache, unter welche man Canonen auf Schiff-Lafeten pflanzen kan. Die Schuß-Löcher werden verſtopffet, und machet man ſie nicht auf, als wann der Feind über den Graben gehen will. Unter der Face machet man auch Gewölber für 3. Canonen, gegen dem Ravelin über, aus welchen man durch Keller-Löcher oben auf dem Wall, wie in der IV. Figur gewieſen worden, oder auſſen an dem Fus der Bruſtwehr, heraus gehen kan.

4. In den Bollwercken muß man ſich, ſo viel es möglich, vor den Bomben bedeckt ſezen.

Aus dieſer Urſache hat Herr VAUBAN dreyerley Mittel erſonnen: Die Traverſen (welche durch den Buchſtaben T. in der IV. Figur angezeiget ſind), die Abſonderung der Tenaille der Fauſſebraye von der Haupt-Veſtung durch einen Graben, und die Gewölber unter dem Wall.

5. In einer Veſtung muß man Pläze und ſichere Ausgänge, die Ausfälle zu thun, anordnen.

Zu dieſem Ende durchſchneidet Herr VAUBAN an vielen Orten das Glacis der Contreſcarpe mit geraden Gängen, welche mit 3. guten Thoren verwahret und mit Werckern in gerader Linie wohl zu beſchieſen ſind, wie N.O. in der IX. Figur A. durch die mit kleinen Puncten bezeichneten Linien zu erkennen geben. In dem Graben bedienet man ſich dieſes Vortheils: in a. in der IX. Figur A. kan man durch das Orillon hinab gehen, und in b. in dem Graben hinter der Tenaille der Fauſſebraye heraus gehen, wo die Pläze c. in den trockenen Gräben zu Waffen-Pläzen, und in denen, welche voll Waſſer ſind, zu ſichern Häfen für kleine Schiffe die-

Digitized by Google

nen können, mit welchen man bey d. in guter Ordnung in den groſſen Graben heraus kommen kan.

6. Uber je mehr Gräben der Feind gehen muß, deſto beſſer iſt es allezeit.

Deswegen machet Herr VAUBAN gern viele Auſſenwercke, wie ſolches die Franzöſiſchen Veſtungen bezeugen. Er bedienet ſich gar der trockenen Gräben um das Glacis der Contreſcarpe herum, wie ich in der IX. Figur A. gewieſen habe.

7. Die Contreſcarpe ſoll wohl bedecket ſeyn.

Dieſes zu erhalten hat Herr VAUBAN drey Mittel erfunden: erſtlich machet er den bedeckten Weg ſo, daß er allezeit an den Spizen höher iſt, als an den eingehenden Winckeln. Alſo, wenn man von P. in Q. oder R. in der IX. Figur A. gehen will, ſo muß man hinauf ſteigen; gehet man von R. in S. ſteiget man hinab; von S. in T. oder V. ſteiget man wieder hinauf, u. ſ. f. Für das andere muß man die Bruſthöhe der Contreſcarpe ſehr hoch machen. Endlich bedienet man ſich um dieſer Urſache willen der Traverſen bey den Waffen-Plätzen, wie man in der IV. Figur ſiehet.

Das II. Capitel.

Von den Grund-Regeln der vornehmſten Winckel in einer Veſtung.

Von dem Bollwercks-Winckel.

Die meiſten Ingenieurs ſind der Meinung, daß ein ſtumpffer Bollwercks-Winckel einem ſpizigen vorzuziehen ſeye, weil jener nicht ſo bald eingeſchoſſen werden könne, als dieſer; aber darinnen betriegen ſie ſich augenſcheinlich. Es iſt freylich wahr, daß man leichter 10. Ruthen von zweyen Seiten eines ſpizigen, als ſtumpfen, Winckels wegſchieſen kan, als welches ſie betrogen hat; aber man muß die Frage ſo einrichten: Wann ich zwey Win-

Winckel vor mir hätte, die gleich gut und ſtarck wären, entweder von Erden oder gemauert, und zwar den einen von 60. und den andern von 120. Graden, ſo iſt die Frage, zu wiſſen, welchen von beeden ich am erſten einſchieſen könne, um eine Breſche von 18. Ruthen hinein zu machen? Hierauf antworte ich, daß ſich dieſes viel leichter in dem von 120. Graden thun läſſet, als in demjenigen, der nur 60. hat: Dann in jenem habe ich ſonſt nichts zu thun, als eine Linie von 10. Ruthen zu beeden Seiten, und 168. Cubic-Ruthen von Stein und Erde, einzuſchieſen, ehe ich eine Breſche von beſagter Breite mache. Für das andere iſt der ſtumpfe Winckel dem ſpizigen vorgezogen worden, weil er gröſſere Flanquen verſchaffe, als der andere. Aber dieſe Urſache iſt eben ſo falſch, als die vorige, wenn man ſie recht anſiehet. Was die dritte Urſach anbetrifft, aus welcher man den ſtumpfen Winckel dem ſpizigen vorziehet, ſo iſt dieſe ohne Ausnahm gut: nemlich, daß der ſtumpfe Winckel einem Bollwerck mehr Plaz verſchaffet, als der ſpizige. Auf der andern Seite hat der ſpizige Winckel dieſen Vortheil vor dem andern, daß der Feind ſeine Batterien zwiſchen zwey ſpizigen Bollwercken nicht ſo ausbreiten kan, als zwiſchen zweyen ſtumpfen. Endlich hat der ſpizige Winckel noch dieſen Fehler, daß dadurch der Raum in der Veſtung ſelbſt entweder kleiner, oder die Defens-Linie gröſſer, wird, als bey dem ſtumpfen Winckel: Dem ungeacht hat doch der ſpizige Winckel mehr Vortheil, als der ſtumpfe, ob ſchon deſſen ſeine eben ſo wenig zu verachten ſind. Wir halten, es ſeye am beſten gethan, wenn man den Bollwercks-Winckel ſo ſpizig machet, als man kan; doch mit dem Beding, daß in den Bollwercken und in der Veſtung Plaz genug übrig bleibe, und daß die Bollwercke nicht zu genau aneinander kommen, noch die Defens-Linie gar zu lang ſeye: es iſt alſo in Herrn VAUBANS Art am beſten, daß man die Perpendicular-Linie, nicht wie er 15. Ruthen auf das höchſte in einer Polygon von 90. Ruthen, ſondern 15. biß 20. Ruthen, machet.

Von dem Streich-Winckel, oder der Flanque und der Defens-Linie.

HErr BLONDELL machet dieſen Winckel ſtumpf, der Graf von PAGAN und RUSENSTEIN machen ihn recht, aber die an-

dern Ingenieurs machen ihn ſpizig, und zwar einer mehr, der andere weniger; Unterdeſſen iſt die Frage zu wiſſen, welche Manier beſſer und ſicherer ſeye? Was mich anbelanget, ſo halte ich dafur, es ſeye viel vernünfftiger, die Defens-Linien geradezu zu machen, ohne daß man ſo ſehr darüber nachgrüble, ſo daß, wann ſich der Muſquetier gerad vor der Bruſtwehr befindet oder das Stuck gerad vorwarts gepflanzet iſt, man in den Graben vor der Face gerad hinein ſchieſe; daher kommt es, daß die Flanquen allezeit einen rechten Winckel mit der Defens-Linie machen, oder wenig davon abgehen. Und hat hier nichts zu ſagen, was einige Ingenieurs dawider einwenden, daß dadurch die Flanque dem Feind gar zu ſtarck vor dem Geſicht liege: Dann wie man ſchon andere Mittel hat, die Flanque vor den feindlichen Canonen zu bedecken, und hingegen mit genauer Noth einen finden wird, welcher einen gewieſen Schuß von einer Flanque thue, die den gegen über liegenden Graben nur ſchief beſchieſen kan, indem die Soldaten bey einer Action; (Schlacht oder Angrieff) gemeiniglich ein wenig beſtürzt ſind, und die Dunckelheit der Wand, deren ſich der Feind bedienet, den Sturm zu thun, ebener maſſen verhindert einen gewieſen Schuß zu thun: ſo verdienet ohne Zweiffel Herrn PAGANS Manier in dieſem Punct das gröſte Lob; es iſt aber am beſten (weil man meiſtentheils doppelte Flanquen machet, davon die erſtere gebrochen iſt) nach des SPECKLE und HEIDENMANNS Exempel einem jeden Stück der Flanque einen beſondern Winckel mit der Defens-Linie zu geben. Und dieſes hat Herr VAUBAN auch beobachtet, der ſeinem Orillon einen etwas ſpizigen, der zurückgezogenen Flanque einen etwas ſtumpffen, und der Tenaille der Fauſſe-Braye ihrer einen rechten Winckel mit der Defens-Linie giebt.

Das

Das III. Capitel.

Grund-Regeln der vornehmſten Linien an einer Veſtung.

§. 1.

Von der Defens - Linie.

Man bedienet ſich dreyerley Arten des Schieß - Gewehrs, den Ubergang über den Graben vor der Face von der Seite zu verhindern, nemlich Canonen, Muſqueten und Cartetſchen. Die erſten thun ihre Würckung vollkommen, wann auch die Defens-Linie 80. Ruthen lang wäre, an ſtatt daß die Muſqueten nicht weiter langen, als auf das höchſte auf 60. Ruthen; es müſte dann ſeyn, daß ſich beherzte Soldaten der Doppel-Hacken oder anderer groſſer Muſqueten bedieneten. Aber mit den Cartetſchen (oder Hagel-Büchſen) kan man nicht über 20. Ruthen weit ſchieſen, zum wenigſten werden ſie zu ſehr zerſtreuet; daraus folget, daß eine jede Art von Schieß Gewehr mit guten Recht ihre eigene Flanque haben ſollte; aber ich weiß nicht einen Ingenieur, ausgenommen den RIMPLER und BORGSDORFF, welcher auf die dritte gedacht hätte, ob ſchon Herrn COEHORNS Achteck einigermaſſen darzu gerechnet werden kan. In Anſehung der zwey erſten Arten des Gewehrs hat man ſich ordentlich nur einer Flanque bedienet, indem die Defens-Linie nicht mehr als 70. Ruthen lang iſt: welches ſich gar wohl thun läſſet, wenn man ſich nur nicht der ordentlichen, ſondern der inwendig gezogenen, Muſqueten bedienet. Aber Herr VAUBAN machet es noch beſſer, indem er ſeine erſte Flanque auf eine Defens-Linie von 70. Ruthen ſezet, damit man ſich derſelben auch zu den Muſqueten bedienen könne, und die an der Fauſſebraye auf eine Defens-Linie von 57. Ruthen.

§. 2.

Von der Face.

Weil dieſe Linie heute zu Tag angegriffen wird, und es unſtreitig für den Feind ein groſſer Vortheil iſt, wann er eine breite Ge-

Digitized by Google

Gesichts-Linie angreiffen kan ; so sollte man mit billigen Recht die Regel machen, daß die kleinsten Facen die besten wären. Auf der andern Seite kan man nicht laugnen, daß die Facen einer Vestung die beste Gegen-Batterie ist, des Feindes seine auf dem Feld einzuschiessen : in dieser Absicht wären die grösten Facen die besten, um so viel mehr, weil dadurch der Raum in den Bollwercken grösser wird, welcher hingegen durch die kleinen Facen gar sehr verringert wird. Ubrigens kan man diesen Vortheil des Feinds, eine lange Face leicht anzugreiffen, leicht durch andere Mittel zu nichte machen, nemlich wenn sich die Aussenwercke auf diese Art machen lassen, welche Herr COEHORN in der schönen Vestung Breda angebracht hat, so daß man von dar aus über die nächste Polygon hinschiessen und den Feind dadurch nöthigen kan, den Plaz nicht anderst, als unten gegen die Flanque zu, anzugreiffen. Auf diese Art ist es bessen grosse Facen zu machen, als kleine : Unterdessen sind die Facen von 25. biß 27. Ruthen, als wie des Herrn VAUBANS seine, im Stand eine Gegen-Batterie zu machen, welche starck genug ist, vornehmlich wenn sie mit einer erhabenen Faussebraye versehen sind, wie in der neuen Vestung zu Dresden. Deswegen halten wir uns mit Recht an das besagte Mas des Autoris.

§. 3.

Von der Flanque.

Diese Linie hat denen Ingenieurs allezeit viele Mühe gemacht, aber es wäre zu lang, ihre Meinungen hier zu erzehlen : Deswegen werde ich mich begnügen, in wenig Zeilen zu sagen, was in Ansehung der Flanquen zu beobachten ist. Es ist hier vornehmlich die Frage von zweyen Stücken, wie man die Flanquen groß genug machen soll, und wie man sie mache, daß sie starck genug seyen ? eine einfache Flanque kan niemahls so gros gemachet werden, als es nöthig ist : deswegen muß man noch eine dabey machen, die ganz niedrig ist. Damit aber diese nicht mit Erde angefüllet werde, die durch die Gewalt des feindlichen Geschüzes von oben herab fället, und durch die Bomben nicht allzusehr beschweret werde, so ist es unumgänglich nothwendig, sie von der hohen Flanque merklich zu entfernen, auch wohl durch einen Graben davon abzusondern : Diese beeden Flanquen sind, wofern sie

ſie alle beede einander der Gröſſe nach gleich ſind, gros genug für die gegen über ſtehende Face. Übrigens iſt zu mercken, daß man eine Flanque dadurch im geringſten nicht vergröſſert, wenn man ſie krümmet oder bricht, es geſchehe auch auf welche Art es wolle.

Man hat vielerley Arten oder Mittel eine Flanque ſtarck zu machen. Erſtlich ſind alle Ingenieurs hierinnen einig, daß es dienlich ſeye, ein Stück von der Flanque einwarts in das Bollwerck hinein zurück zu ziehen, und es mit einem andern Stück, welches man Orillon nennet, zu bedecken. Darnach träget zu der Stärcke der Flanque nicht wenig bey, daß man ſie in keiner geraden Linie, ſondern eckig oder rund mache, damit, wann die feindliche Batterie gerad auf eines von dieſen Stücken gerichtet wird, ſie die übrigen nicht anderſt als ſchief berühren könne. Zum dritten iſt es gut, daß die Flanque nicht durchgehends einerley Höhe habe, ſondern daß ſie an den Schulter-Winckeln höher ſeye, und darnach je mehr und mehr, biß an die Courtine hin, ablauffe. Was hier an dem Profil in Anſehung der Stärcke von der Flanque zu beobachten iſt, davon wird im V. Capitel geredet werden.

Das IV. Capitel.

Von den Auſſen-Werckern.

§. 1.

Dieſe Arten Wercker können mit Recht in nöthige und in Noth-Wercker eingetheilet werden. Die erſten müſſen unumgänglich in einer guten und vollkommenen Veſtung zu finden ſeyn; Dieſe aber hat man nur im Fall der Noth zu machen, z. E die Fehler des Erdreichs zu verbeſſern, die Höhen und andere vortheilhaffte Pläze dem Feind wegzuſchnappen, oder in irregulären Veſtungen eine Polygon ſo veſt, als die andere, zu machen.

§. 2.

Die nöthigen Wercker ſind vornehmlich die Ravelinen und die Contreſcarpe, und darnach, wo keine Fauſſebraye iſt, die Contregarden: von denen man kürzlich folgende Regeln zu mercken hat,

Von den Ravelinen.

Dieſe müſſen ſo ſtarck ſeyn, daß man es wagen darff, ſich der Canonen darauf zu bedienen. Deswegen muß man bequeme Ruckwege in den Graben zu machen trachten, damit man ſie geſchwind wegführen könne, im Fall das Werck nicht mehr in dem Stand ſeyn ſollte ſich zu wehren. In Gräben, die voll Waſſer ſind, muß man ganz eigene Schiffe hierzu bereit halten: im Fall daß der Feind das Ravelin auf beeden Seiten mit Gewalt angreiffen ſollte, kan man doch die Canonen ſalviren. Die Bruſt-Höhen der Ravelinen müſſen, ſo viel möglich, gewölbet ſeyn. Wann ein Ravelin angegriffen wird, muß man zu rechter Zeit ein Retrenchement, wenigſtens von Palliſaden, machen, um die Retirade dadurch zu erleichtern. Das beſte Mittel iſt, gleich anfangs Redouten von Steinen, die an der Seite der Veſtung offen ſind, an die eingehenden Winckel des Grabens von der Haupt-Veſtung zu bauen, wie Herr VAUBAN an der Veſtung Hüningen gethan.

§. 3.

Von den Contregarden.

Wann es möglich iſt dieſe Wercker mit kleinen Bruſthöhen, die aus nichts als Steinen gebauet ſind, zu machen, nach Herrn BLONDELS Lehr-Art, ſo können ſie für ſehr nützliche Wercker paſſiren, weil ſie dem Feind viel mehr Beſchwernuß, als Nuzen, bringen, wann er ſie eingenommen hat. Wann ſich aber dieſes nicht thun läſſet, muß der Ingenieur ſie wenigſtens ſo zu machen ſuchen, daß der Feind daſelbſt keinen Plaz, noch Erdreich genug, finde, eine Batterie dahin zu machen. Man muß auch dafür ſorgen, daß man ſie ohne Mühe in mehrere Stücke, wenigſtens oben an der Spize zertheilen könne: ſie müſſen gegen die Spize allezeit höher, und auf der Seite des Ravelins niedriger ſeyn. Kan man ſie ſo machen, daß das Ravelin auch einiger maſſen dadurch beſchüzet wird, iſt es deſto beſſer. Sie haben ihre Vertheidigung von dem Ravelin, daher es gut iſt, daß man nach Herrn BLONDELS oder WERTHMULLERS Art, den untern Theil von der Face des Ravelins zurück ziehe und noch eine Bruſtwehr an dem leeren Plaz anlege.

§. 4. Die

Digitized by Google

§. 4.

Die Polygonen der Stärcke nach gleich zu machen iſt nichts tüchtiger, als die kleinen Lunetten (Brillen), welche man auch an den allerſchwächſten anlegen kan. Sonſt hat man keine andere Regel zu mercken, als diejenigen, welche die Contregarden betreffen. Die Brillen können nach Belieben gemachet werden, entweder daß ſie die Contregarden beſchützen, oder daß ſie von ihnen beſchützet werden, welche leztere Art ohne Zweiffel die beſte iſt. Die kleinen Brillen werden auf der andern Seiten durch das Ravelin beſchützet, und die groſſen Brillen haben, bey Herrn VAUBAN, ſo wohl als das Ravelin, ihre Beſchützung von den Facen der Haupt-Veſtung. Wie es aber eine unwiderſprechliche Regel iſt, daß eine jede Linie ihre beſondere Neben-Linie haben muß: ſo iſt es, nach Herrn COEHORNS Art, beſſer ſie auf einer Seite mit Flanquen einzuſchlieſen, damit ſie ſich ſelbſt beſchützen mögen.

Die Horn- oder Cronen-Wercker ſind ſehr geſchickt eine Vorſtadt zu beveſtigen, damit man ſie nicht niederreiſſen müſſe, wann die Stadt angegriffen wird: Dann eine Höhe einzunehmen oder einzuſchlieſen, ſind die Redouten von Steinen, deren es um Namur herum viele giebt und die in der lezten Belagerung gute Dienſte gethan haben, viel beſſer. Übrigens erfordern dieſe Wercker viel Volck, damit man ſie wohl vertheidigen möge.

§. 5.

Von der Contreſcarpe.

Ob ſchon einige Neulinge der Meinung ſind, man ſchreibe der Contreſcarpe unrechtmäſiger Weiſe den gröſten Dienſt in Vertheidigung einer Veſtung zu; ſo erweiſet doch die geſunde Vernunfft und die Erfahrung ſelbſt das Gegentheil, und daß ſie die Gründe der Vertheidigung nicht wohl verſtehen. So wird man auch ſehen, daß der gröſte Theil dieſer Leute nur Marckſchreyer ſind, die wann ſie ſich durch ihre Haupt-Veſtung in Unkoſten geſtürzet, am Ende wider die Vernunfft zu ſagen gezwungen werden, es haben die Contreſcarpen keinen Nuzen. Es iſt alſo gewiß, und getraue ich mir ohne Mühe gegen jedermann zu behaupten, daß ein geſchickter Ingenieur, ehe er die Haupt-Veſtung gänzlich zu Stande bringet,

daß ſie allezeit in gutem Vertheidigungs-Stand ſtehe, ſorgen müſſe, eine recht gute Contreſcarpe zu machen und lieber die Unkoſten an einem andern Ort, als hier, zu erſparen. Die nöthigen Puncten einer guten Contreſcarpe ſind dieſe: 1. Daß der bedeckte Weg wohl breit ſeye; 2. Daß man Palliſaden an die Oerter machen könne, welche man angreifft; 3. Daß die Spizen der Contreſcarpe erhöhet oder mit Bonneten bedecket ſeyen; 4. Daß ſie wohl miniret ſeyen; 5. Daß ſie an den Winckeln Caponieren habe, um die Soldaten zu erhalten; 6. Daß ſich wohl bedeckte Waffen-Plaze darauf befinden; 7. Daß man gute Bequemlichkeit habe, Ausfälle zu thun; 8. Daß man ſie leichtlich in viele Theile zerlegen könne; 9 wird es ſchicklich ſeyn, ſie ſo zu machen, daß man einige Stücker oder Canonen dahin zu ſtellen trauen darff, wie GEORG RIMPLER weitläufftig erweiſet.

Eine Contreſcarpe, welche alle dieſe Vortheile hat, koſtet nicht ſo viel als etliche wenige Auſſenwercker, und iſt hingegen in dem Stand den Feind ſo abzumatten, daß ihm wenig Krafft zum Angrieff der Haupt-Veſtung übrig bleiber, zumahl da die Contreſcarpe dieſen Vortheil vor allen andern Werckern hat, daß ſie durch die feindlichen Canonen nicht eingeſchoſſen werden kan: daher kommt es, daß die drey beſten Ingenieurs RIMPLER, VAUBAN und COEHORN allen erſinnlichen Fleiß angewendet haben, dieſes Stück der Veſtung recht zu beveſtigen.

Das V. Capitel.

Von etlichen Grund-Regeln der Conſtruction oder des Baues.

§. 1.

Von den Wällen.

Ein Wall von Erden ganz dicht, ohne Gegen-Minen und Gewölber, gilt nach der heutigen Art zu beveſtigen im geringſten nichts, wie man es durch überzeugende Gründe der berühmten Ingenieurs RIMPLERS und COEHORNS beweiſen kan.

§. 2. *Von*

§. 2.

Von der Bruſtwehr.

Dieſe ſoll von Erden ſeyn, aber wohl veſt und mit Weiden in einander geflochten; ſie ſollte auch Schuß-Löcher haben; die gleichermaſſen von Weiden geflochten wären; Aber es darff dieſes Geflecht nicht ganz an einem Stück ſeyn, aus Furcht, es mögte durch Feuer oder durch einige Erſchütterung den Bruſtwehren ein Schaden widerfahren. Sonſt ſind dieſe Arten von Zäunen bequem, die Breſchen der Bruſtwehr mit Sand-Säcken oder Faſchinen auszubeſſern. Der innern Böſchung der Bruſtwehr iſt dieſes ebenfalls ſehr nuzlich, und zwar noch nüzlicher, als wann ſie mit Steinen verkleidet wäre, wie zu Amſterdam. An den Merlons ſollte man nach Herrn KIMPLERS Manier kleine Traverſen machen, welche gleichſam kleine Schuß-Löcher für die Muſquetier abgeben. Es iſt auch gut, ganz zubereitete Balcken in den Magazinen zu haben, damit man ſie alſobald an die Bruſtwehren anfügen und mit grünen Waſen überkleiden könne, um die Garniſon deſto beſſer zu erhaken und ihr einen beſſern Muth zu machen: in denen mit Steinen verkleideten Wällen muß allezeit auſſen vor der Bruſtwehr eine Berme ſeyn, damit die durch die Canonen herabgeſchlagene Erde nicht ganz in den Graben falle. Es wäre dieſes auch ſogar in den Wällen von Erden nicht unſchicklich, wie es in der neuen Veſtung zu Dresden ſehr wohl beobachtet worden. An die Flanquen kan man, wenn auf den Bollwerckern Plaz genug iſt, doppelte Bruſtwehren machen, ſo daß man zwiſchen beeden einen Raum übrig läſſet, die Canonen darauf zu ſezen, und die eine etwas niedriger machet, als die andere. Der geſchickte Ingenieur, Obriſt FITUL, hat dieſes in der Beveſtigung Leipzigs beobachtet, welchen aber der Tod verhindert es zu Stand zu bringen; der Autor der Neuen Manier die Pläze zu beveſtigen hat eben dieß in der Neben-Flanque gethan.

§. 3.

Von den Gräben.

Alle Gräben ſollen, ſo viel es ſeyn kan, innen und auſſen mit Steinen verkleidet werden. Man ſtreitet umſonſt, welches beſſer

seye, wenn man Wasser - Gräben, oder wenn man trockene Gräben machet, weil dieses nicht in des Ingenieurs Gewalt stehet, sonst wäre ohne Zweiffel das beste, sie so einzurichten, daß sie allezeit trocken wären, aber im Fall der Noth mit Wasser angefüllet werden könnten, welches in der That mit dem Stadt - Graben zu Nürnberg geschehen ist. Da sich aber dieser Vortheil nur an wenig Plätzen findet, und gleichwohl ein Ingenieur verbunden ist, so wohl einen Wasser - Graben, als einen trockenen, nach Beschaffenheit des Orts, zu machen, so haben verständige Ingenieurs vielmehr auf Mittel gedacht, wie sie die Fehler, die sich an allen beeden befinden, verbessern mögten; allein es wäre zu lang, hier von diesen Arten der Erfindungen zu reden. Es ist aber bey einigen übel gethan, wenn man sich in diesem Punct an die alten Italiänischen Autores halten will, welche niemahls viel gute Regeln, einen guten Graben zu machen, gewust haben. Unterdessen ist zu mercken, daß man so wohl bey den Wasser-Gräben, als bey den trockenen auf Mittel, die Ausfälle bequem zu thun, dencken müsse. Was diesen Punct anbelanget, kan Herr RIMPLER vor allen andern mit besondern Nuzen gelesen werden. Da, wo das Wasser 7 biß 10. Schuhe unterhalb des Horizonts ist, giebt es schöne Gräben, wenn man sie in allen 10. Ruthen breit machet, und so, daß sie nur gegen die Vestung zu, in der Breite von 8. Ruthen, etliche Schuhe unter dem Wasser seyen, gegen den bedeckten Weg aber, in der Breite von 2. Ruthen, trocken bleiben. Ich habe davon einigen Entwurff gemachet in der IX. Figur C wer davon weiter unterrichtet werden will, darff nur SPEKLE, NEUBAUER, und die Vertheidigung von WERTHMULLERS Fortification lesen.

§. 4.

Von den kleinen Werckern, welche zu dem Bau behülfflich sind.

Unter diesem Namen begreiffe ich die Pallisaden, Caponieren, die Bonnete, Absonderungs-Gräben, Block-Häuser und Traversen, deren Nuzen Herr RIMPLER in der Belagerung der Vestung zu Wien, und Herr VAUBAN in vielen andern Vestungen, zu erkennen gegeben. Die Pallisaden, Caponieren und kleinen Absonderungs-

derungs-Gräben sind gut den Feind abzuhalten, damit die Belagerten nicht gezwungen werden, einen Posten auf einmahl zu verlassen, sondern ihn dem Feind nach und nach disputirlich machen können. Die Bonnete sind bequem die Wercker zu verwahren, daß man sie nicht enfilire (nach der Länge beschiese), und überhaupts die Bequemlichkeiten, sichere Corps de Garde (Schanzen oder Wach Stuben) zu haben, zu Rath zu halten. Die Traversen und Caponieren verwahren die Garnison vor den Bomben und Granaden. Die Block-Häuser sind dienlich die kleinen Canonen an die Oerter zu bringen, wo sichs der Feind am wenigsten versiehet, durch welche man seine Aproschen enfiliren und seine Wercker kräfftig verhindern kan. Endlich sind diese kleinen Wercker, (welche man mit gar wenigen Unkosten haben kan; wann anderst ein getreuer Commendant den benöthigten Vorrath dazu in Friedens-Zeiten anzuschaffen trachtet, und ein geschickter Ingenieur denselben wohl anzuwenden weiß) im Stand, einen auch schlecht bevestigten Plaz lange Zeit zu vertheidigen, und den Feind auf tausenderley Art zu verunruhigen, davon mir diejenigen, welche der Vertheidigung der Stadt Wien wider den hizigen Angriff der Türcken beygewohnet haben, Zeugnuß geben können.

§. 5.

Zum Exempel dieser Grund-Regeln, welche ich erst beschrieben, habe ich hier einen Entwurff beygefüget, darinnen ich zeige, wie man, nach Herrn VAUBANS Manier, mit Hülffe einiger andern neu-erfundenen Wercker, besser bevestigen könne, als nach Herrn VAUBANS eigener Manier, ob sie schon mit einer Menge Aussen-Werckern versehen ist. Absonderlich habe ich daselbst eine neue Einrichtung der Fausse-Braye vor der Face und eine besondere Art das Ravelin zu bedecken gemachet, und erwarte ich hierüber das billige und bescheidene Urtheil geschickter Ingenieurs. Siehe die XV. Figur.

Das

Das IV. Buch.

Von der irregulären Beveſtigung und den Citadellen.

Das I. Capitel.

Von der Einrichtung der Citadellen.

§. 1.

WAnn ein Potentat, der ſich von einem Plaz Meiſter gemachet, aus Furcht einiges Aufſtands unter den Bürgern, eine Citadelle dahin bauen läſſet, ſo hat man erſtlich die allgemeinen Regeln, welche daſelbſt zu beobachten ſind, und darnach ihre unterſchiedene Manieren zu betrachten.

§. 2.

Die allgemeinen Regeln ſind folgende: 1. Muß der erhabenſte Ort zu einer Citadelle erwehlet werden. 2. Iſt die Stadt mit einem ſchiffbaren Fluß verſehen, ſo muß die Citadelle bey dem Einfluß angeleget werden. 3. Wann der Fluß ſich bald in das Meer ergieſſet, iſt es beſſer ſie an den Ausfluß zu legen, weil daher die gröſte Ausfuhr oder Handlung geſchiehet. 4. Im Fall, daß die Citadelle nicht an den höchſten Ort der Stadt gebauet werden könnte (welches ſich bey dem dritten Fall offt ereignet) ſo muß die Höhe, wann ſie nahe an der Citadelle iſt, durch eine Communications-Linie mit dieſer vereiniget, von der Stadt aber abgeſondert werden. 5. Muß die Citadelle gegen das Feld zu ſo wohl beveſtiget werden, daß der Feind faſt mehr Schwierigkeiten finde, dieſelbe von auſſen anzugreiffen, als er nach Einnehmung der Stadt von innen heraus haben würde. 6. Vor der Citadelle muß, gegen die Veſtung zu, ein groſſer leerer Plaz ſeyn. 7. Sie muß ein Thor, ſo wohl gegen die Stadt, als auch gegen das Feld zu, haben.

§. 3. Zu

§. 3.

Zu Coevorden in Weſtphalen iſt die Citadelle ganz in der Stadt und innerhalb ihres Walles gelegen; aber dieſes geſchiehet ſehr ſelten, ſo daß eigentlich nicht mehr als zwey Arten einer Citadelle ſind. Das ordentlichſte iſt, daß man eine ganz neue Veſtung, und zwar am öfteſten ein Fünffeck bauet, deren Helffte oder etwas weniger gegen die Stadt hinein gekehret iſt. Man kan aber auch ein oder zwey Bollwercke von der Stadt abſondern und ſie durch kleine gegen die Stadt zu gekehrte Bollwercke zuſammen hängen, welche Manier ins beſondere eine Redute genennet wird. Die erſtere Art iſt ſtärker und nimmt weniger Plaz in der Stadt ein; auf der andern Seite aber iſt ſie koſtbarer und erfordert mehr Zeit zu bauen: deſſen ungeachtet iſt ſie allezeit der andern vorzuziehen.

§. 4.

Eine ſolche Citadelle zu zeichnen muß man erſtlich einen genauen Grund-Riß der Stadt mit allen ihren Gegenden ſo wohl, als ihrer Veſtung, machen. Nach dieſem machet man auf ein Papier beſonders den Entwurff der Citadelle, deren äuſſere Polygon nicht weniger als 80. und nicht mehr als 90. Ruthen haben darff. Nehmet ſie darnach, wenn ihr ſie vorher rings herum beſchnitten habt, und leget ſie auf den Grund-Riß der Stadt, allwo ihr ſie ſo lang von einer Seite zu der andern herum drehet, biß ihr ſehet, daß ſie wohl gelegen iſt. Bezeichnet darnach dieſen Entwurff mit kleinen Puncten und machet alsdann den Riß ganz aus, aber mit andern Farben, als den Riß der Stadt, damit ihr erkennen möget, was von der Veſtung nieder geriſſen werden müſſe: wobey man auch noch zu mercken hat, daß die zwey lezten Linien der Stadt-Veſtung zunächſt an der Citadelle ihr nicht entgegen ſtehen dörffen, ſondern daraus müſſen enfiliret werden können.

§. 5.

Aus unzehlichen Fällen habe ich in dem Entwurff nicht mehr, als zwey, vorgeſtellet. Erſtlich, wenn die mit Puncten bezeichnete Linien m n o p q. den eingeriſſenen Wall der Veſtung vorſtellen,

ſo kommt die Citadelle gar theuer zu ſtehen, indem 3½ Bollwerck davon weggenommen werden muß, und man ohne die Citadelle 4. ganze Polygonen der Stadt wieder von neuen machen muß: Hingegen würden nicht allein alle Häuſer der Stadt (welche durch dunckle Pläze angezeiget ſind) ſtehend geblieben ſeyn, ſondern man würde auch ein Theil neue hinzugethan haben, (welche mit etwas hellern Plätzen angezeiget worden). Siehe die XV. Figur. Wenn aber der Umfang der Stadt ſo geweſen wäre, wie die mit Puncten angezeigte Bollwercke zu erkennen geben, ſo hätte man nicht mehr, als ein Bollwerck, einreiſſen und die Facen a b. und l k. von neuen aufbauen dörffen: hingegen ruiniret man dadurch eine Menge Häuſer, wie ihr an denen mit kleinen Puncten bemerckten Plätzen ſehen werdet. Der erſtere Fall iſt beſſer und der Großmuth eines Prinzens anſtändiger, wofern es ſeine Einkünfften erlauben.

§. 6.

Die andere Manier wird ſo gemacht. Siehe die XVI. Figur. Ziehet da, wo die Citadelle angeleget werden ſoll, aus der Mitte einer Courtine U. biß an die Mitte der dritten X. eine gerade Linie; beſchreibet darauf einen halben Circul gegen die Stadt zu, und theilet ihn in 3. Theile, welches die 3. Polygonen X T. TS. und S U. machen wird, und verfertiget darnach die Bollwercke nach Herrn Vaubans Art, wiewohl mit geraden Flanqven. Die Perpendicular-Linie muß den ſechſten Theil der Polygon gros ſeyn. Die Face wird ſo gefunden, nach der Regel de Tri: 90. geben 25. wie viel giebt die Polygon 75? Facit 20½ Ruthen für die verlangte Face. Bey dieſer Art der Citadellen iſt unter andern zu mercken, daß, ſo bald der Feind eine Veſtung angreifft, der Commendant des Plazes die zwey nächſten Bollwercke an der Citadelle von der Stadt abſondern und an die Citadelle anhängen müſſe.

Übrigens hat dieſe Manier den Vortheil, daß man ſie mit wenig Koſten und in kurzer Zeit anrichten, auf der Land-Seite aber, ohne viele Unkoſten, beſſer als jene mit ſehr groſſen, beveſtigen kan.

Das

Das II. Capitel.

Von der irregulären Beveſtigung inſonderheit.

§. 1.

Die irreguläre Beveſtigung geſchiehet vornehmlich bey dreyerley Gelegenheiten. 1. Wenn man eine neue Veſtung an einem Plaz anlegen will, welcher nicht verſtattet, daß der Entwurff regulär ſeye. 2. Wann eine irregulär gebaute Stadt beveſtiget werden ſoll. 3. Wann die alten Veſtungen verbeſſert werden ſollen. Im erſten Fall iſt die Beveſtigung von der äuſſern Polygon hinein die bequemſte. In dem andern Fall iſt es beſſer, von der innern Polygon auswärts zu beveſtigen, wiewohl die erſte, welche in dieſem Buch vornehmlich enthalten iſt, ſich auch anbringen läſſet. In dem dritten Fall iſt nichts beſſer, als daß man, nach Herrn VAUBANS Gewonheit, die Haupt-Veſtung läſſet, wie ſie iſt, und ſie mit Auſſen-Werckern verſtärket; wiewohl ſich dieſes nicht allezeit thun läſſet, wie Herr COEHORN in der Veſtung Breda wohl angemercket hat. In dieſem kleinen Wercklein, welches nur für anfangende Schüler geſchrieben iſt, iſt alles, was man thun kan, daß man ihnen weiſet, wie man irreguläre Veſtungen ganz neu machen müſſe, indem man von der äuſſern Polygon innen hinein anfänget: Dann die ganze Wiſſenſchafft der irregulären Beveſtigung erfordert allein einen ſtarcken Band, und iſt Schade, daß die Ingenieurs ſo wenig davon reden. Deswegen habe ich mich ſchon vor langer Zeit entſchloſſen (wofern mir GOtt die Kräfften und Gelegenheit darzu giebt) dieſen Theil der Beveſtigung in einem vollſtändigen Werck an das Licht zu ſtellen. Unterdeſſen will ich durch dieſe kleine Probe verſuchen, wie weit mich andere hierzu für tüchtig erkennen.

§. 2

Es iſt hier (in der XVII. Figur) ein irregulärer Plaz ABCE FGHIKLA, welcher hineinwärts beveſtiget werden ſoll. Vor allen Dingen muß man nun hier alle Linien und alle Winkel, ei-

nen nach dem andern, betrachten, wo ich dann finde, daß die Linien AB. EC. GH. HI. und LA. über 100. Ruthen gros sind. Nach diesem findet man auch, daß die Winckel GHI. von 86. und KLA. von 82. Graden nicht zum beveſtigen taugen, weil ſich in der regulären Beveſtigung kein Polygon Winckel befindet, welcher unter 90. Graden wäre. In dieſen Puncten muß man ſich allezeit wohl vorſehen, aus Furcht, man mögte wider die Grund-Regeln der Beveſtigung fehlen.

§. 3.

Von den Linien zwiſchen 80. und 100. Ruthen.

Dieſe beveſtiget man ordentlich ſo, wie ihr an den Polygonen B C. und F G. ſehet. Machet aus den Enden der Polygon (als B. und C.) Durchſchnitte (in d.) mit der Länge von 90. Ruthen und machet alſo einen gleichſchenklichten Triangel (B C d.); aus der Spize (d) traget auf die zwey Schenckel (in e. und f.) die bekannte Gröſſe der Perpendicular-Linie und der Face der Polygon von 90. Ruthen, und ziehet die gefundenen Puncte über quer (als ee. ff.) zuſammen: ſo giebt euch die kleine Linie (ee.) die Perpendicular-Linie, und die groſſe (ff.) die Face eurer Polygon, und auf dieſe Weiſe kan der Entwurff fertig werden.

§. 4.

Von den Linien zwiſchen 100. und 160. Ruthen.

Dieſe ſind bißher von allen Ingenieurs ſchlecht beveſtiget worden, indem ihre Defens-Linien allezeit zu lang geweſen ſind, welches wider die erſten Gründe der Beveſtigung iſt und folglich nicht gelten kan. Ja, ſagen ſie, aber man kan dieſem Fehler durch Auſſen-Wercker abhelffen. Dem ungeacht ſind ſie vor langer Zeit wegen dieſer allgemeinen Regel einig geweſen, daß man in der Haupt-Veſtung nicht wider die erſten Gründe fehlen dörffe. Deswegen habe ich auf eine neue Art gedacht, vermittelſt welcher ich dieſe ſonſt ſo ſchwere Aufgabe mit einander auflöſe. Aus der Mitte der gegebenen Polygon ziehet nach Herrn VAUBANS Art eine Perpendicular-Linie, welche ſo wohl aus- als einwarts gezogen werden muß; traget inwendig, nach der Gröſſe der Polygon,

15. biß

15. biß 20. Ruthen darauf. *Aber im Fall, daß die Winckel an den Spizen der Polygon gar zu spizig wären, kan man die Perpendicular - Linie noch kleiner machen, so, daß die Winckel an den Spizen der Polygon 60. Grade haben. Ja was noch mehr, so kan, wie man in der XVIII. Figur an der Polygon HG. siehet, die Perpendicular - Linie innen hinein gar ausgelassen werden, welches in der irregulären Bevestigung eine unglaubliche Leichtigkeit verschaffet.* Aus dem Punct der Perpendicular - Linie (m) traget auffen hinaus (in n.) 50. Ruthen und traget auf jede Seite dieses Puncts einen Winckel von 50. Graden (als m n o. m n p.); traget aus o. und p. gegen m. 8. Ruthen, und ziehet daraus Parallel - Linien mit o n. und p n. mit der Länge von 20. Ruthen (qs. und ru.) Endlich nehmet die Weite s o. oder u p. und durchschneidet damit aus q. und r. die Linien o n. und p n. in t. und x. Nach diesem allen ziehet die Linien B q s t n x u r A. mit Dinte, so ist der Entwurff dieser Polygon fertig. Nach dieser Einrichtung aber müste man B q. und A r. die Courtinen, q s. und r u. die Flanquen, s t. und u x. die Neben - Flanquen, und t n. und n x. die Facen nennen. Die Vertheidigung daran ist vortrefflich: Die Winckel q. und s. werden durch die Linien o q. und s t. bestrichen; Die Face t n. wird durch die Courtin B o. beschützet, diese aber hat ihre Vertheidigung von der Flanque q s. der Neben - Flanque s t. und der Face t n. zugleich, und die längste Defens - Linie hat auf das höchste nicht mehr als 60. Ruthen. In der XVIII. Figur ist die Polygon IK. auf die alte und neue Manier bevestiget, damit man den Unterschied desto besser erkennen möge: dann man wird finden, daß die neue Manier hie fünffmahl mehr Vertheidigung hat, als die alte. Sollte jemand sagen, daß sie auch kostbarer seye, weil man hier 192. Ruthen und folgends 56. Ruthen mehr bauen muß, als nach der alten Manier, welche nur 136 hat; so antworte ich darauf, daß, wenn man auch noch 100. Ruthen an Aussen - Werckern zu der alten Manier hinzusezen wollte, sie doch nicht halb so starck werden würde, als die neue, ausser dem, daß man dadurch einen grossen Raum in der Stadt gewinnet. Deswegen bin ich versichert, daß ein vernünfftiger Ingenieur hier etwas gutes finden wird. Was mich anbelanget, begnüge ich mich damit, daß ich nur ein Muster von vielen andern Vortheilen, welche in dem folgenden auch verblieben sind, gewiesen habe, und schliese mit dem: *Sapienti sat* (für einen Verständigen ist dieß genug gesagt.). Was aber diejenigen anbe-

trifft, welche nichts davon verſtehen, ob ſie ſchon das Anſehen haben wollen, als ſeyen ſie in der Kunſt zu beveſtigen ſehr geſchickt, ſo laſſe ich ſie lachen, dann darauf lauffen dieſe Midas - Urtheile gemeiniglich hinaus.

§. 5.

Die Linien über 160. Ruthen.

Werden in zwey oder mehrere Polygonen eingetheilet, wie die Polygon EC. Wann es ſich zutråget, daß eine Linie zu zwey Polygonen zu gros und zu dreyen zu klein iſt z. E. wann ſie 220. Ruthen lang wåre, ſo můſte man zwey nach §. 4. daraus machen, im übrigen verfåhret man hie, wie mit der Polygon BE. nach §. 3.

§. 6.

Die Linien, welche unter 80. Ruthen ſind, zu beveſtigen.

Hievon giebt es keine Regel; ich aber habe eine Manier davon in der XVII. Figur an der Polygon EF. und noch eine andere in der XVIII. Figur an der Polygon CD. vorgeſtellet. Die erſte iſt eben ſo beveſtiget, wie die Linien, welche gros genug ſind; dieſen Abgang aber muß man durch Gewölber unter dem Wall, durch tiefe oder wohl verpaliſſadirte Gråben, durch Auſſenwercker u. d. g. erſezen, indem es ſchlechter Dinge unmöglich iſt, eine kleine Polygon nach den Grund-Regeln der Fortification zu beveſtigen. Unterdeſſen iſt es gewies, daß in der Linie von 70. biß 80. Ruthen dieſe Fehler wider die Grund-Regeln in der Praxi faſt nicht zu ſpůren ſind. Hingegen, wo die Linien gar unter 70. Ruthen ſind, ſo iſt das beſte Mittel, die Bollwercker auſſen auf die Polygon-Winckel zu ſezen und ſie mit den nåchſten innen hinein, ſo gut man kan, beveſtigten Bollwercken zu verbinden. Darnach giebt es noch einen Fall, welcher ſehr ſchwer iſt, nemlich wann die gegebene Linie gar unter 60. Ruthen iſt, wie CD. in der XVIII. Figur, weil auch die auſſen darauf geſezte Bollwercke gar zu klein werden. Es iſt aber doch noch ein Mittel vorhanden, daß man nemlich (wofern die nåchſten Polygonen nicht unter 90. Ruthen ſind) die Demigorgen auf die gegebene Linie ganz klein, und

dieje-

Digitized by Google

diejenigen, welche auf die nächſten Linien kommen, deſto gröſſer machet, wie ihr in der XVIII. Figur an der Polygon CD, ſehen werdet.

§. 7.

Die ſpizigen Winckel.

Das iſt, wann die Polygon Winckel unter 90. und über 60. Grade ſind, werden auf dreyerley Art beveſtiget: entweder man machet die Perpendicular-Linie ſo klein, daß der Bollwercks Winckel nicht mehr als 60. Grade hat, welches die Flanquen ſehr kurz machet, ſo daß der beſte Succurs (Hülffe) von den Auſſenwerckern geſchehen muß; wann die Seiten, welche den Winckel einſchlieſen, über 100. Ruthen ſteigen, trägt man anfänglich auf die Polygonen (als in der XVIII. Figur auf die Polygon HG.) ein Bollwerck nach §. 4. Wann aber dieſe Seiten unter 100. Ruthen ſind, ſo muß man zu beeden Seiten ein Bollwerck auſſen darauf ſezen, und ſich hernach der Spize des gegebenen Polygon-Winckels an ſtatt des Bollwerks-Winckels bedienen, wie an eben dieſer Polygon GH. durch die einfachen Linien angezeiget worden; endlich wann der gegebene Polygon-Winckel noch kleiner, als 60. Grade, ſeyn ſollte, welches aber nicht geſchiehet, ſo müſte er nothwendig abgeſchnitten und die nächſten Winckel durch eine gerade Linie, oder durch zwey andere, welche einen ſtumpffen Winckel machen, zuſammen gehänget werden.

§. 8.

Die hineingehenden Winckel

Sind unter allen Winckeln am leichteſten zu beveſtigen, weil die Linien einander von ſich ſelbſten ſchon vertheidigen, ausgenommen, daß allezeit dieſer Fehler dabey iſt, daß da, wo die zwey Linien, welche den Winckel machen, zuſammen ſtoſſen, ein todter Winckel iſt; allein dieſen Fehler kan man leichtlich auf vielerley Weiſe verbeſſern, gewieſe gute Regeln aber kan man nicht geben, unterdeſſen läſt ſich folgende Regel in vielen Fällen anbringen. Traget aus den zwey nächſten Winckeln (als aus I. und L. in der XVII. Figur) gegen den hineingehenden Winckel (K.) die

Wei-

Weiten Ic. und Ld. in der Gröſſe einer ziemlichen Defens-Linie von 60. biß 70. Ruthen. Machet auf die Puncte c. und d. zwey Facen nach eurem Belieben, als cg. und dg. überdieß traget aus eben dieſen Puncten I. und L. auf die Schenckel des hineingehenden Winckels auch die Weiten Ia. und Lf. in der ordentlichen Gröſſe der Facen, nemlich von 20. biß 30. Ruthen: wann dieſes geſchehen, ſo ziehet ihr hineinwarts die Flanquen ab. fe. nach Belieben, von ungefehr 6. biß 12. Ruthen, und vereiniget ſie mit den Puncten d. und c. Was diejenigen anbelanget, welche noch nicht geübt genug ſind, ſo können ſie mercken, daß die Facen an dem hineingehenden Winckel (als cg. und dg.) mit deſſen Schenckeln (dL. und cI.) keinen Winckel machen dörffen, der ſpiziger iſt als 85. Grade, oder ſtumpfer als 110.

§. 9.

Wann der Entwurff zu der irregulären Veſtung nach dieſen Fällen alſo gemacht iſt, ſo muß man die Polygonen wohl unterſuchen, ob eine ſtärcker iſt, als die andere, und, nachdem man ſie befindet, muß man auch die Auſſenwercker anbringen, ſo daß die ſchwächſten Polygonen allezeit mehr, oder die ſtärckſten Auſſenwercker, und die ſtärckſten Polygonen deren weniger oder die ſchwächſten haben, damit man allen Polygonen, ſo viel es möglich iſt, eine gleiche Stärcke gebe. Was noch daran abgehet, kan durch die Contreſcarpe, und durch die kleinen Wercker der Bonnete, Palliſaden, Caponieren u. d. g. erſezet werden, damit man durchgehends eine vollkommen-gleiche Stärcke habe.

Das III. Capitel.

Von der Beveſtigung der Städte an den Flüſſen.

§. 1.

IN dieſem Punct muß ſich ein Ingenieur wohl in acht nehmen, daß er dabey nicht zu viel, noch zu wenig thue. Bloſſe Linien nach Art der Tenaille ohne Flanquen zu machen, wie man an ſehr vielen

vielen Veſtungen und unter andern zu Dresden ſehen kan, darff man wohl mit Recht unzulänglich nennen, und iſt faſt beſſer nur Mauren mit Thürmen auf die alte Manier zu machen; hingegen iſt es aber auch nicht nöthig ganze Bollwercker an der Seite des Fluſſes zu bauen: deswegen iſt das beſte Mittel ordentliche Bollwercke zu machen, doch ſo, daß die Polygonen ſo wohl, als die Facen daran gröſſer, die Flanquen aber kleiner ſeyen, als ordentlich, und dieſes geſchiehet nach Proportion (Verhältnuß) der Breite und Tiefe des Fluſſes.

§. 2.

Wann eine Brücke über dem Fluß iſt, muß man jenſeits eine kleine Veſtung vorlegen, und iſt dazu nichts beſſer, als die Helffte eines regulären Sechs-Ecks, deſſen Polygon 50. biß 70. Ruthen hat. Im Fall, daß eine Inſul vor der Stadt in dem Fluß iſt, thut man wohl, wenn man die Brücke darüber führet, und die Veſtung vor der Brücke ſo einrichtet, daß man daſelbſt von der Inſul, vermöge der ausdrücklich hierzu verfertigten Batterie, Feuer geben könne.

§. 3.

Die kleinen Flanquen einer ſolchen Veſtung einer Stadt gegen den Fluß können gar wohl doppelt ſeyn, und nach dieſer Manier iſt es genug, wann man drey Canonen vornen an ſtellen kan: vornehmlich muß man Sorge tragen, daß man Canonen in die Gewölber unter dem Wall ſtelle, die den Fluß horizontal oder nach der oberſten Höhe des Waſſers beſtreichen.

§. 4.

Wann der Fluß durch die Stadt flieſet, ſo muß man die Veſtung auf eine ſolche Art anlegen, daß auf jeder Seite des Fluſſes ein Bollwerck denſelben mit ſeiner Flanque berühre und der Fluß da durchflieſe, wo die Courtine hätte hingemachet werden ſollen. Ja man ſollte auch gar eine Courtine mit Bögen darüber bauen: auſſenher aber iſt es nöthig, daß man noch zu beeden Seiten des Fluſſes Auſſenwercker hinlege, die denſelbigen über das Creuz beſchieſen. Der Fluß ſelbſt muß mit Pfählen angefüllet wer-

den, ſo daß nur in der Mitte ein Weg für ein einiges Schiff übrig bleibe. In dem Fall aber, daß der Fluß gar zu breit wäre, und die beeden Auſſenwercker an den Seiten einander nicht recht erreichen könnten (wiewohl Flüſſe von ſolcher Breite nicht durch die Städte gehen, ſondern nur daran vorbey flieſen): ſo müſte man nothwendig noch ein Werck mitten in den Flußhinein bauen: An groſſen Schiffreichen Flüſſen iſt es am beſten, den vornehmſten Theil der Stadt gegen den Fluß zu mit einem Wall einzuſchlieſen und ihn von dem andern, wie eine beſondere Stadt, abzuſondern. Auf dieſe Art gehet die Elbe zwiſchen der Alt- und Neu-Stadt zu Dresden hindurch.

§. 5.

Da das Waſſer in den kleinen Flüſſen zu den Mühlen der Stadt nöthig iſt, und man es deswegen mit Dämmen aufhält, ſo machet man ordentlich auch dergleichen in die Gräben, welche alſo einen doppelten Nuzen haben: dann erſtlich verhindern ſie, daß ſich das Waſſer nicht um die Stadt herum verlauffen kan, ohne durch die Mühlen der Stadt zu gehen, und dann behält man dadurch die Stadt-Gräben allezeit in gutem Stand. Nach einiger Meinung iſt zu mercken, daß man ſie an die Spize der Bollwercke legen ſoll, damit ſich der Feind ihrer auf keine Weiſe bedienen möge; Andere aber ſind der Meinung, daß ſie beſſer mitten vor der Courtine liegen: und muß ich dieſe leztere Meinung billigen, ohnerachtet ich der täglichen Gewonheit, die erſtere gut zu heiſſen, getroſt folgen könnte: Dann die Urſache, warum der Feind ſelten die Bollwercks-Spize angreifft, iſt dieſe, weil er dadurch gezwungen würde, ſeinen Weg von den Seiten her zu bedecken, welches ihm zu viel Mühe machete; wann er aber einen Damm findet, mit welchem er ſich bedecken kan, ſo wird er wenig Anſtand nehmen, ſich an die Spize zu halten, wo man mit Muſqueten nicht ſo gut ſchieſen kan, als zu unterſt an der Face.

Das

Digitized by Google

Das IV. Capitel.

Von der Beveſtigung der Städte an bergigten Gegenden.

§. 1.

Hier ereignen ſich auch viele Fälle, die ſich in einem kurzen Auszug nicht berühren laſſen: Dann es iſt etwas ganz anders eine Veſtung auf einem Hügel, der allmählig höher angehet, anzulegen, als ſie auf einem herabhangenden Felſen zu machen; auch muß man ſich anderſt aufführen, wann die Hügel oder Berge nahe an einer Veſtung ſind. Ich werde von einem jeden Fall, ſo viel zur Haupt-Sache gehöret, etwas weniges reden.

§. 2.

Die Städte, welche auf Hügeln gelegen ſind, wie Mons und Straßburg, ſind ſehr beſchweret, daß die Häuſer und Gaſſen durch die Veſtung nicht bedecket werden können; auſſer dem aber ſind dieſe Oerter ſehr bequem darzu, daß man ſie beveſtige. Es iſt aber nöthig, daß man die Veſtungen auf einem Berg unten wohl hoch, und hernach allmählig niedriger mache, aus Furcht, man mögte ſie enfiliren. Wann die Linien gar zu lang ſind, ſo daß man ſie unten allzuſehr erhöhen müſte, ſo iſt es beſſer, dieſelben Stuffenweis zu machen, und mit Bruſtwehren und Traverſen zu bedecken.

§. 3.

Auf hohe und abhängige Felſen bauet man nur kleine Veſtungen und Citadellen, ſo iſt auch ſelten viel Plaz darauf. Hier iſt es am beſten, daß man die Linien der Veſtung, ſo viel es möglich, nach den Seiten und der Figur des Berges einrichtet. Man darff hier nur niedrige Wälle machen laſſen, und da die Gräben hier ordentlich trocken ſind, ſo muß die beſte Gegenwehr ganz unten angeordnet werden. Der Weg, welcher dahin führet, muß hie und da wohl vertheidigte Retrenchementer haben. Endlich muß der Ingenieur ſorgen, daß er alle Arten der Wercker mache, aus denen man den Fus des Berges beſchieſen könne; ſie müſſen aber ſo

eingetheilet werden, daß man ſich bedeckt zurück ziehen und den Feind beſtändig verunruhigen könne, wann er daſelbſt Poſto gefaſſet hat.

§. 4.

Wider die Höhen, welche nahe an einer Veſtung ſind, muß man nicht allein gute Cavalieren auf den Wällen anlegen, ſondern auch ſich derſelben bemächtigen und durch Wercker beveſtigen, welche in dem Stand ſind, dem Feind zu widerſtehen, jedoch ohne daß man ihm einen Vortheil dadurch verſchaffe, wann er ſie eingenommen hat. Dieſes geſchiehet am bequemſten ſo: Zu oberſt auf dem Berg ziehet man eine Linie in der Höhe und Dicke einer Bruſtwehr, ſo daß ſie von den Canonen der Veſtung enfiliret werden kan. Weiter gegen die Veſtung hin, wo der Berg niedriger wird, machet man Reduten von Steinen, welche auf der Seite gegen die Veſtung zu offen, und einen Büchſen-Schuß weit von einander entlegen, und in die Erde ſo wohl eingegraben ſind, daß ſie die äuſſere Fläche des Bergs beſtreichen. Vor allen Dingen aber muß man ſich wohl vorſehen, daß der Feind denen dahin poſtirten Soldaten den Ruck-Weg in die Veſtung nicht abſchneiden, noch ſie mit Canonen verunruhigen möge.

Das V. Capitel.

Die alten Veſtungen zu verbeſſern und zu verſtärcken.

§. 1.

OB dieſes ſchon der vornehmſte Theil der irregulären Beveſtigung iſt; ſo verbietet mir doch die Kürze weitläufftig davon zu reden. Die vornehmſte Erinnerung, welche man hierbey zu geben hat, iſt, die ſchon gebauten Wercker ſo wenig, als man kan, nieder zu reiſſen; abſonderlich muß man ſich wohl vorſehen, daß man nichts an dem Wall der Haupt-Veſtung verändere, es wäre dann, daß dieſe Wercker ſchon baufällig, und die Facen

Facen des alten Bollwercks eine gar zu geringe Vertheidigung hätten.

§. 2.

Man muß ſich auch hüten, daß man nichts an den Thoren, ſteinernen Dämmen, und Schleuſſen verändere, weil dieſes gar zu groſſe Unkoſten verurſachet und die Veränderung der Thore den Bürgern offt groſſen Verdruß machet. Ein Ingenieur ſoll auch nicht rathen, daß man Häuſer niederreiſſe, um dadurch ſeine Wercker zu erweitern; es ſeye dann daß die äuſſerſte Noth, oder Plaz und Geld genug da wäre, neue dafür aufzubauen.

§. 3.

Wann die Auſſenwercker keine gute Vertheidigung haben, ſo muß man noch andere Wercker darzu thun oder ihnen eine andere Geſtalt geben. Und da die Profile der Auſſenwercker an den alten Veſtungen gemeiniglich zu ſchwach ſind, ſo muß man die Gräben gröſſer machen und die alten Wercker mit dieſer Erde verſtärcken. Der bedeckte Weg an der Contreſcarpe iſt gleichfalls gar zu ſchmal an den alten Veſtungen, deswegen muß ein Ingenieur vor allen Dingen ſorgen, daß er ihn gröſſer mache und verſtärcke; man ſollte auch gar davon den Anfang machen, damit man wegen eines Uberfalls verſichert wäre, währender Zeit da man an den Auſſenwerckern arbeitet, im Fall daß einige Unruhe oder Unordnung entſtehen ſollte.

§. 4.

Wann die Bollwercke ſo weit von einander entfernet ſind, daß die Courtinen 60. Ruthen und darüber haben, ſo iſt nichts beſſer, als dergleichen Bollwercke mitten an den Courtinen anzulegen, wie in der Beveſtigung der allzulangen Linien gewieſen worden. Dann man muß, ſo viel es möglich iſt, ſorgen, daß die Haupt-Veſtung ihre eigene Vertheidigung habe.

§. 5.

Da ſich dieſes beſſer durch ein Exempel vorſtellen läſſet, ſo habe ich mich hier der Veſtung Jülich bedienet, wie ſie den Eu-

ropäiſchen Machten vorgeſtellet wird, und habe ſie mit neuen Werckern verſtärcket. Siehe die XVIII. Figur B. An dieſem Riß habe ich das vornehmſte von der Stadt und Citadelle gelaſſen, wie es iſt, ausgenommen daß ich an den Courtinen des Stadt-Walles die Theile a. b. c. d. zurück gezogen, um dadurch Pläze zu gewinnen, welche aber auch unterwegen bleiben dörffen, wann es die Häuſer verhindern.

§. 6.

Gleichergeſtalt habe ich die Auſſenwercker B. C. D. F. G. H. I. M. gelaſſen, wie ſie in der alten Veſtung ſind, ausgenommen, daß in den Hornwerckern B. und C. die Retrenchementer weggethan worden, welche nichts überall gelten. Die Auſſenwercker A. F. E. ſind auch in der alten Veſtung, aber das Profil iſt verſtärcket worden. Das Ravelin K. iſt nur der Figur nach ein wenig verändert. Die meiſten aber von den Auſſenwerckern dieſer alten Veſtung ſind ſo gelegen, daß man nicht wohl von dem einen in des andern ſeinen Graben ſchieſen kan, wegen der groſſen Stücker Erden, welche darzwiſchen ſind. Dieſes iſt ein wenig zu verbeſſern vermittelſt einiger anderer Wercker, welche hinzu geſezet worden. Endlich ſind 3. Raveline in p. e. g. welche man ganz weggethan und mit andern neuen und ſtärckern Werckern vertauſchet hat.

§. 7.

Die neuen Wercker beſtehen alſo nur in 5. groſſen und 13. kleinen Werckern, nemlich in 2. abgeſonderten Bollwercken g. und k. 3. groſſen Hornwerckern op. zz. und ee. 5. Ravelinen q. i. h. f. y. 4. Brillen l. n. u. x. und 4. Contregarden r. s. t. m. welche kaum den dritten Theil der alten Veſtung koſten, und ſie hingegen viermahl ſtärcker machen, als ſie zuvor geweſen. Die Lauterkeit der Vertheidigung kan beſſer aus dem Riß erkennet werden, wo ſie durch Linien angezeiget iſt: Das rechte Horn des Wercks e. hat ſeine Vertheidigung von der Citadelle, und das andere von der Neben-Flanque des abgeſonderten Bollwercks g. und dieſe Gattung der Vertheidigung iſt nach der Ingenieurs Meinung die ſubtilſte.

§. 8. End-

Digitized by Google

§. 8.

Endlich sind an den spizigen Winckeln der Insuln, deren sich der Feind bemächtigen könnte, abgesonderte Reduten von schwachen Mauer - Werck angeleget. In dieser Verfassung können sie wohl ausgelassen werden und hat man sie nur hie entworffen, um sich ihrer bey andern ähnlichen Gelegenheiten zu bedienen. Was die Stadt - Thore anbelanget, so hat man sie an ihrer Stelle gelassen, ohne etwas daran zu ändern.

§. 9.

Damit man sich noch mehr üben könne, so habe ich noch ein anderes Exempel beygefüget in der XVIII. Figur C. wie die Stadt Coblenz mit ihren alten Mauern nach VAUBANS Manier hätte bevestiget werden können, wo ich zu gleicher Zeit meine Meinung erkläret habe, wie ich eine Vestung auf einem Berg, als Ehrenbreitstein, anlegen wollte.

Der Entwurff um die Stadt Coblenz herum ist so zu verstehen: man hat mit den alten Stadt - Mauern auswärts eine Parallel - Linie von 34. Ruthen gezogen, und die Figur, welche daher entstanden, ist nach obbemeldeten Regeln innen hinein bevestiget worden; an dem Fluß, wo die Bollwercke zu schwach waren, hat man über andere Aussenwercke auch Brillen angefüget und die Contrescarpe verdoppelt. In A. ist eine Höhe, welche der Vestung schädlich, und deswegen mit abgesonderten Reduten umgeben worden ist; über dieß sind auch auf 2. Bollwercken gegen über (in b. und c.) Cavaliere angeleget worden. Gegen das Wasser hat man platte Bollwercke hingesezet, welche man wohl von Steinen aufbauen sollte: Dann eine Vestung muß schlechterdings von der Seiten wohl bevestiget werden, auch so gar an den gröllten Flüssen. Die Bollwercke an der Mosel sind schwächer, und zwar die Unkosten zu ersparen, weil dieser Fluß nicht gar zu breit ist, so daß das gegenüber stehende Ufer leicht mit Reduten umgeben und von den Seiten her beschüt werden kan. Wie man aber verhindern möge, daß diejenige, welche in die Reduten postiret werden, durch den Feind nicht abgeschnitten werden können, wird in dem folgenden Entwurff gewiesen werden.

§. 10.

Digitized by Google

§. 10.

Die XVIII. Figur D. ſtellet die Stadt Coblenz vor, wie ſie jezt beveſtiget iſt, und zugleich, (weil ſie wider einen Angriff nach der jezigen Art nicht ſtarck genug iſt,) wie ſie mit ſehr wenig Werckern um ein merckliches hätte verſtärcket werden können. Es ſind alſo nur die Wercker a. b. c. d. e. hinzugeſetzet worden, und weil die Contreſcarpe dadurch abgeſchnitten worden, ſo giebt dieſes Gelegenheit die übrigen Theile vor den Facen mit einem trockenen Graben zu umgeben, damit man ſich der Contregarden bedienen könne, darnach führet man wieder eine neue Contreſcarpe ganz herum. Gegen die Moſel zu habe ich die Veſtung gelaſſen, wie ich ſie angetroffen habe, indem es nicht dienlich, ſchon gebaute Wercker ohne die äuſſerſte Noth zu ändern. Hingegen habe ich jenſeit des Fluſſes noch Reduten angeleget und ſie, nebſt der Schanz an der Brücke, mit einem Glacis umgeben, welches die Helffte unter der Erde fortlauffen könnte, damit man deſto leichter Erdreich bekommen möge, wiewohl dieſes auch zwiſchen den Reduten weggenommen werden könnte, damit ſie einander deſto beſſer von der Seite beſchützen mögten. An der Seite des Rheins habe ich 3. platte Bollwercke von Steinen angeleget, um ſie von den Seiten zu beſchützen, ich habe ſie aber ſo ſchicklich angeordnet, daß ſie meiſten Theils auf die alten Gründe der Rundelle und Thürme kommen, ſo daß der Bau dieſer neuen Wercker nicht viel koſten würde.

§. 11.

Uberdieß habe ich noch 2. Riſſe von der berühmten und ſchönen Veſtung Naerden in Holland angehänget. Die XVIII. Figur E. ſtellet dieſe Veſtung vor, wie ſie gegenwärtig iſt und wie ſie auf Angeben des berühmten Ingenieurs COEHORN gebauet worden; wiewohl man ſagen will, daß dieſes eigentlich des BOMBELLE Manier ſeyn ſoll; meine Gedancken aber darüber zu entdecken, habe ich einen Riß in der XVIII. Figur F. beygefüget, um dadurch zu zeigen, wie dieſe Veſtung mit eben dieſen Unkoſten auch noch auf eine andere Art hätte angegeben werden können. Ich will alſo eine Vergleichung zwiſchen beyden Riſſen anſtellen: ich habe eben keine Begierde dieſem groſſen Ingenieur zu widerſprechen, keineswegs; ſondern es geſchiehet blos darum, weil ich dieſe Art zur Unter-

Unterrichtung der Schüler sehr nuzlich befunden habe. In meinem Entwurff ist ein Bollwerck mehr, als in dem andern; hingegen habe ich keine Courtinen, als die Tenaillen der Faussesbrayes, welche, da sie sehr niedrig sind, wenig kosten würden, so daß das, was an den Courtinen erspart wird, bey nahe so viel austrüge, als das siebende Bollwerck aufzubauen nöthig ist. Die Aussenwercker sind ganz überein in beeden Rissen, so daß sie einander in den Unkosten gleich kommen. Andern Theils aber wird niemand zweiffeln, daß mein Riß viel stärcker seye, als der andere; überdieß ist in Herrn COEHORNS Riß auch zu betrachten, daß die alte Vestung, welche mit kleinen Puncten angezeiget ist, und die mit gebackenen (oder Ziegel-) Steinen gebauet gewesen war, biß auf 2. Facen ganz niedergerissen worden, und man alle Gräben ausfällen müssen, welches ohnfehlbar sehr grosse Unkosten verursachet hat. Ich hingegen habe die alte Vestung ganz behalten und dadurch nicht allein die Kosten des Niederreissens, sondern noch darzu, ohne einige Unkosten, ein sehr gutes Retrenchement ganz ausgemacht, ersparet, so gut, daß wann die neuen Wercker ganz verloren gegangen wären, man doch noch den besten Accord von der Welt erhalten können; und hätte ich nur in A. etwas weniges an der alten Vestung ändern dörffen. Wer dieses alles reiflich und unpartheyisch überlegen wird, der wird mit mir einig seyn, daß mein Entwurff unmöglich höher kommen kan, als Herrn COEHORNS seiner; und hat es nichts zu bedeuten, daß mein Entwurff mehr Land einnimmt, welches alle diejenige erkennen werden, denen die Gegend von Naerden bekannt ist. Daß das Bollwerck B. gerad in den alten Hafen geleget worden, thut nichts, weil der Hafen nicht tief, und eben so leicht dahin zu bauen ist, als in den Graben um die Vestung. Mein Entwurff hat noch diesen Vortheil, daß dadurch kein Thor hätte verändert, noch ein Hauß niedergerissen werden dörffen, welches etwas sehr wichtiges ist, zumahl in Holland; in Herrn COEHORNS Entwurff aber ist weder das eine noch das andere genau in acht genommen worden. Hier will ich diesen Unterricht von der irregulären Bevestigung endigen, mit der blosen Erinnerung, daß derjenige, welcher in diesem Punct sich wohl unterweisen lassen will, mehrere Arten zu bevestigen von andern lernen und eine Menge guter Risse von bereits gebauten Vestungen haben müsse.

Das V. Buch.

Von den Werckern, welche der Feind bey der Belagerung einer Veſtung machet.

Das I. Capitel.

Von den Lagern.

§. 1.

OB ſchon die Wiſſenſchafft die Regimenter zu logiren (einzuquartieren) und die Zelter auszutheilen eigentlich nicht zu der Kriegs-Bau-Kunſt gehöret; ſo will ich doch nach der ordentlichen Gewonheit einige Meldung davon thun. Es iſt aber nicht ſonderlich nothwendig eine weitläufftige Beſchreibung zu machen, wie man ein Regiment zu Fus, und ein Regiment zu Pferd austheilen ſoll, weil dieſes gar leicht aus den Figuren zu erkennen iſt. Deswegen habe ich in der XIX. Figur ein ſtarckes Regiment zu Fus von 10. Compagnien, wie es heute zu Tag campiret, und in der XX. Figur ein Regiment zu Pferd von 4. Eſcadronen oder 8. Compagnien vorgeſtellet und die Maſe neben her geſezet.

§. 2

Dieſe Arten von Lagern, werden ordentlich nach Pferde-Schritten gemeſſen, und dieß bedeuten auch die Zahlen in den Figuren. Deswegen darff man nur zwey Linien perpendiculär auf einander ſezen und auf die eine das an die Seite geſchriebene Mas, und auf die andere das darunter geſchriebene, tragen, und darnach durch alle Puncte Parallel-Linien ziehen, daraus ein Nez entſtehet, in welches man leichtlich die Vierecke für die Zelter beſchreiben kan.

§. 3.

Um eine Veſtung herum ſind die Regimenter nicht ſo eingetheilet,

theilet, als wie sie sind, wann zwey Armeen gegen einander in dem Feld campiren: dann hier ist die Infanterie (das Fus-Volck) in die Mitte, und die Cavallerie (Reuterey) zu beeden Seiten an die Flügel postiret; sondern die Regimenter zu Pferd und zu Fus werden untereinander vermenget, wie man in der XXI. Figur siehet. Allezeit lässet sich nichts bestimmen, weil man sich nach der Bequemlichkeit der Oerter und der Pässe richten muß. Man campiret allezeit einen Canonen-Schuß weit von der Vestung, so daß man ihr den Rücken kehret. Die Regimenter, welche an einem Ort campiren, sollen vornen in einer geraden Linie hingeleget werden, ohne daß eines vor dem andern hervorsteche. Die Artillerie (das grobe Geschüz) wird vor einer Vestung, niemahl hinter die Regimenter, sondern vor dieselbigen, und zwar so weit von der Vestung weg gestellet, daß sie kein Canonen-Schuß erreichen kan. Allemahl aber muß man auf die Streiffereyen der Feinde, welche von aussen her zu befürchten sind, wohl acht haben.

Das II. Capitel.

Von der Bevestigung der Lager.

§. 1.

Diese ist von zweyerley Arten, die eine wird hinter den Regimentern gegen die Vestung zu, und die andere vor den Regimentern auf der Land Seite, gemachet. Jene wird gemacht, wann die Garnison (Besazung) der Vestung starck ist, damit man vor den Ausfällen bedeckt seyn möge, und diese Arbeit wird eine Contravallations-Linie genennet, wie in dem ersten Buch gemeldet worden. Die andere Bevestigung, welche Circumvallations-Linie genennet wird, wird gemacht, wenn man einigen Succurs zu befürchten hat. Da die Regimenter meistentheils in zwey Linien campiren, so machen die vördern die Circumvallations-Linie, jedes Regiment vor seinem Feld-Lager; und die hintern die Contravallations-Linie, jedes Regiment hinter seinem Feld-Lager. Da sich aber die Regimenter selten ganz um eine Vestung herum ausbreiten, so muß man einem jeglichen sein Tagwerck ver-

ordnen, und iſt von dieſer Arbeit auch nicht einmahl die Reuterey ausgenommen, es wäre dann daß der General zulängliche Urſachen darzu hätte.

§. 2.

Dieſe Arbeit beſtehet in Schanzen und Linien. Die Schanzen ſind entweder einfache Wercker ohne Bollwercke, welche man Reduten nennet; oder kleine Veſtungen mit 4. Bollwercken, deren einige in der Geſtalt eines länglichten Vierecks ſind; oder es ſind an den 4. Ecken Bollwercke und Redans (Sägen-Wercker) mitten an den langen Seiten, welche nur zwey an die Courtine angehängte Facen haben. Es iſt wahr, daß man noch andere Arten hat, aber ſie ſind nicht mehr üblich; es iſt auch nicht nöthig, einem Menſchen, welcher die reguläre Beveſtigung ſchon gelernet hat, zu unterrichten, wie er ſie zeichnen ſoll, und iſt nur zu mercken, daß man die Seite an den Reduten 4. biß 8. die äuſſere Polygon aber an den Schanzen 8. biß 16. Ruthen nimmt. Die Wälle ſind auf das höchſte 2. Ruthen gros und 3. biß 4. Schuhe hoch, die Bruſtwehren ſind 8. Schuhe dick und innwendig 6. Schuhe hoch.

§. 3.

Die Linien ſind nur ſchwache, mit 2. Banqueten verſehene, Bruſtwehren, und ziehet man ſie ordentlich ſo: Hinter der Schanz gehet die Linie zwey Büchſen-Schuß weit ganz gerad fort, damit der Feind keinen Plaz finde ſie anzugreiffen, welchen man nicht mit einem Büchſen-Schuß erreichen oder beſtreichen könnte, nach dieſem kommt ein Redans, darnach wird die Linie noch 2. Büchſen-Schuß weit verlängert, dann machet man eine Schanz oder eine Redute u. ſ. f. Hie und da machet man hinter der Linie kleine Hügel, auf welche man Canonen ſezet, um die Linien zu beſtreichen.

Das

Das III. Capitel.

Von den Trenchéen oder Werckern, ſo der Attaque (des Angriffs) wegen gemacht werden.

§. 1.

Dieſe Wercker mit einander, vermittelſt deren man ſich einer Veſtung nähert, und durch welche man ſie, ſich zu ergeben, nöthiget, werden überhaupt unter dem Franzöſiſchen Namen der Trenchéen begriffen, und beſtehen in Waffen-Plätzen, Aproſchen (Lauff-Gräben), Bujonen, Communications-Gräben, Batterien, Logierungen und Sappen (Untergrabungen), an welche man endlich die Galerien anhänget: Von dieſen Dingen allen wird hier einige Meldung geſchehen, damit man dem Leſer einigen Begriff gebe.

§. 2.

Wann die Trenchéen eröffnet werden, welches 800. biß 1000. Schritt weit von der Contreſcarpe geſchiehet, (wiewohl dieſe Regel nicht allgemein iſt, in Betrachtung deſſen, daß es bißweilen beſſer iſt, dieſe Eröffnung ſo nahe an der Veſtung zu thun, als man kan): ſo richtet man gleich bey dem Anfang, welche die Franzoſen à la queuë (an dem Schwanz oder Ende) der Trenchée nennen, einen Platz mit Faſchinen, Sand-Säcken, aufgehäuffter Erde und dergleichen Dingen, gegen das Geſchütz der Veſtung, zu, um denjenigen, welche die Arbeiter bedecken, zur ſichern retirade zu dienen. Dieſe Leute ſind nun meiſtens von der Reuterey, dann das Fuß-Volck wird in die Aproſchen commandiret. Von dar aus gräbt man einen Graben, der 4. Schuhe tief und anfänglich nur 4. biß 6. Schuhe breit iſt, und häuffet die Erde an der Veſtungs-Seite auf. Ein ſolcher Graben wird nicht über 40. Ruthen lang gemacht, und die Arbeit geſchiehet zu Nachts. Siehe die XXI. Figur. Vor allen Dingen muß man acht geben, daß dieſer Graben weder aus der Veſtung, noch aus Gegen-Aproſchen oder Block-Häuſern, welche die Belagerten bauen könnten, beſchoſſen werden möge.

Digitized by Google

§. 3.

Den folgenden Tag muß man mit den Aproſchen umkehren, und ſich der Veſtung über die Quere nähern, wie es in e. und f. vorgeſtellet worden; bißweilen läſſt ſichs thun, daß man ganz gerad darauf zu gehet, abſonderlich wo man nicht fürchten darff, man mögte enfiliret werden, ſo daß man ſich anſtellet, als wollte man zwey Angriffe thun, und auf dieſe Art kan man die Aproſchen über das Creuz fortſezen, ſo viel es die Gelegenheit des Orts zuläſſet. Es ereignet ſich aber gar offt, daß die Beſchaffenheit des Erdbodens verwehret, auf ſolche Art zu aproſchiren. An dem Ende dieſer Arbeit muß man noch eine Redute, halbe Redute u. d. g. anlegen, wo ſich die Garde zur Bedeckung der Arbeiter und diejenigen, welche in den Aproſchen zu derſelben Vertheidigung ſind, von dem erſten Waffen-Plaz hin retiriren, an ſtatt daß ſich die Marquetender, Feld-Scheerer u. d. g. dorthin logiren, um den Arbeitern auf alle Weiſe zu Hülffe zu kommen, zum wenigſten darf man den erſtern den Eintritt nicht verwehren, damit die Unordnung vermieden werde. Neben dieſen Waffen-Plazen kan man auch kleine Batterien bauen, wofern nicht über 260. Ruthen biß an den Veſtungs-Wall iſt, und die Bruſt-Wehren der Belagerten zu ſchleifen anfangen. Man machet auch an den herumliegenden Oertern ausgehölte Reduten für die Mörſer zum Bombardiren.

§. 4.

Nachdem man ſo biß 70 oder 80. Ruthen oder gar 400. Schritte gegen die Contreſcarpe fortgerucket iſt, muß man, gegen der Veſtung über, Aproſchen von langen Gräben, die gegen die Statt zu mit guten Bruſtwehren und Waffen-Plazen, dahinter bedeckt zu ſeyn, verſehen ſind, ziehen: Dort fängt man auch an, Batterien, zum Breſche ſchieſen, zu bauen und ſo fähret man beſtändig fort, biß man in dem Stand iſt, eine Bujone ganz nahe an das Glacis der Contreſcarpe zu führen.

§. 5.

Es iſt hier nicht zu vergeſſen, daß die Aproſchen deſto tiefer ſeyn müſſen, je weiter man mit ihnen fortgerucket. Man machet ſie auch vom Anfang ſchon allmählich gröſſer, ſo daß, da ſie anfang-

Digitized by Google

fänglich nicht über 4. Schuhe breit gewesen, sie hernach 8. biß 9. Schuhe breit werden, damit das grobe Geschüz dadurch auf die Batterien gebracht werden möge. So bald man 10. Schritt weit gegen das Glacis der Contrescarpe fortgerucket, muß man inne halten und versuchen, ob keine verborgene Gegen-Mine da seye: nach diesem machet man noch eine Bujone, aus welcher man endlich den Angriff auf die Contrescarpe thut.

§. 6.

Dieser bestehet nun darinnen, daß man sich des Glacis gänzlich zu bemächtigen suchet, um sich ganz nahe an dem bedeckten Weg einzuschneiden und so gut, als möglich, vor dem Feuer der Belagerten auf dem Wall zu bedecken; und hingegen diese nöthiget, den bedeckten Weg zu verlassen. Nach welchem man eine Sappe, d. i. einen geraden Gang unter der Erde, biß an den Graben machet, wo man, zur rechten und lincken, Minen gräbet, um dadurch ein Stück von dem bedeckten Weg in den Graben zu werffen und einen Theil desselben damit auszufüllen. Wann alsdann die Bresche, welche man durch die Gewalt des Canonirens gemachet, nicht groß genug ist, und man für gut befindet, die Minen zu vergrössern, so muß man eine Galerie d. i. einen Gang von Brettern und Balcken machen, welcher auf der einen Seite und oben mit Erde bedecket ist, oberhalb des Grabens, gegen die Mitte der Bollwercks-Face, machen, damit die Minirer bedeckt an den Wall kommen und sich daselbst eingraben können. Dieß ist es, was ich in der Kürze von den Werckern, welche zu einem Angriff nöthig, sagen können, und sind nur noch einige kleine Regeln übrig, welche ich gar hinzusezen will.

§. 7.

Was die Batterien anbetrifft, hat man folgende Regeln zu beobachten: 1. Die Batterien, welche gemacht werden, die Vestung zu beschiesen, dörffen nicht über 500. Schritt weit davon entfernet seyn. 2. Der Anfang zur Bresche kan mit 300. Schritten gemacht werden. 3. Die Bresche zu Stand zu bringen muß man noch mehr Batterien auf dem eroberten Glacis der Contrescarpe machen. 4. Wider diese Wercker, welche mit Steinen verkleidet sind, richtet man die Schüsse, welche perpendiculär gehen, perpendiculär ein,

ein, als welches in dieſem Fall das beſte iſt. Aber wider die Wercker von Erde iſt es beſſer, ſie ſo einzurichten, daß man ſie mit dem groben Geſchüz perpendiculär und zugleich von beeden Seiten über das Creuz beſchieſen könne. 5. Die Bruſtwehren müſſen hoch und dick, mit Weiden und Büſcheln wohl verzäunet und mit guten Schuß-Löchern verſehen ſeyn. Im Fall der Noth muß man ſich der Schanz Körbe oder Wollen-Säcke bedienen: Es muß auch jederzeit zwiſchen einer jeglichen Canone ein Raum von 18. biß 24 Schuhen nach Beſchaffenheit ihrer Gröſſe ſeyn; daher kommt es, daß eine Batterie von 12. Canonen von dem andern Rang 24. Ruthen in der Länge haben muß. 6. Die Schuß-Löcher müſſen inwendig 2. biß 3. auſſen aber 10. biß 12. Schuhe breit und wohl abhängig ſeyn. 7. Der Boden für die Canonen wird von guten Thielen (ſtarcken Brettern) zuſammen geſezt, und muß man ſich wohl in acht nehmen, daß man, aus gar zu groſſer Sparſamkeit, nichts daran verſäume, weil zu befürchten, man möchte durch die Menge der Fehl-Schüſſe dasjenige verlieren, was man an den Unkoſten zu erſparen getrachtet. Er muß auch wohl waagrecht eingerichtet werden, damit man wegen des richtens der Canonen wohl geſichert ſeyn möge. 8. Wegen des Pulvers muß man hinter der Batterie einen inwendig mit Brettern wohl ausgefütterten und oben mit einer Kuh Haut bedeckten Graben machen, ſelbigen auch mit Schanz Körbern wohl verwahren und mit Erde, wider die Bomben, zudecken; oder man machet hinter der Batterie mehrere Gräben über das Creuz, gerad wie die Aproſchen, und vertheilet die Munition daſelbſt an verſchiedene Orte; da aber, wo die Gräben einander durchſchneiden, muß allezeit eine Wache mit dem Degen in der Fauſt zugegen ſeyn.

§. 8.

Die Aproſchen nebſt ihren Waffen-Plätzen haben über das, was oben ſchon davon geſaget worden, noch folgende Vorſicht nöthig: 1. ein Waffen Plaz ſoll, ſo viel ſichs thun läſſt, gegen dem andern über gelegen ſeyn, damit ſie einander von den Seiten zu Hülffe kommen können. 2. Man muß an den Waffen-Plätzen Traverſen anlegen, damit diejenigen, welche dahin poſtiret ſind, wider die Bomben bedecket werden. 3. Wo die Aproſchen einander durchſchneiden und überhaupts, wo es ſich thun läſſt, braucht man tiefe Plätze, die mit Bäumen und Erden wider die Bomben bedeckt ſind. 4. Wann es nöthig iſt, daß man einen Graben gerad gegen einer Veſtung über machet, ſo iſt

es

es am schicklichsten, ihn gegen den Enden der Facen eines Ravelins, gegen den Schulter-Winckeln eines Bollwercks und schräg gegen den Spizen eines Ravelins, über zu machen; der Ingenieur muß ihn aber recht accurat anlegen.

§. 9.

Im Miniren sind viele Regeln zu beobachten, welche man theils aus Herrn von BORGSDORFF neu entdeckter Minier-Kunst, aus welcher GRUBER seinen Unterricht in seiner Friedens-und Kriegs-Schule fast von Wort zu Wort entlehnet hat, theils aus LAMBIONS Bau-Practica, und theils aus den Memoires d' Artillerie des Herrn SURIREY DE SAINT REMY, am besten erlernen kan. Hier werde ich nur etwas weniges davon berühren. 1. Mit den Minen, wodurch man das Erdreich von dem bedeckten Weg in den Graben werffen will, muß man ganz anderst verfahren, als mit denjenigen, durch welche man die Wälle über den Hauffen wirfft. 2. Das Pulver in den Minen muß entweder höher oder niedriger seyn, als der Minen-Gang. 3. Die Gänge in den Minen müssen nach rechten Winckeln gebrochen werden, und da, wo die Mine die stärckste Würckung thun soll, muß die Kammer am schwächsten seyn. 4. Es ist besser 2. oder 3. Minen-Kammern jede von 400. 500. biß 600. Pfunden Pulver, als eine von 1200 Pfunden, zu machen; es müssen auch nicht alle Minen zugleich spielen, sondern wann die eine ihre Würckung gethan, muß man sich stellen, als wollte man den Sturm thun; wenn man nun die Beschazer auf die Breschе zu zu lauffen genöthiget, läßt man die andere und dritte Mine springen. 5. Ehe die Minirer ihre Arbeit antretten, muß ihnen der Ingenieur die Höhe und Dicke des Walls sagen können, welches er auch, wann er anderst geschickt ist, können wird, ohne daß er jemahls auf oder unter diesen Werckern gewesen ist. Uber dieß müssen sie, wann sie die Erde durchgraben, von dieser ihrer Beschaffenheit sich selber unterrichten.

Digitized by Google

Das IV. Capitel.

Von den Werckern, welche die Beſchüzer währendes Angrieffs bauen, um den Feind zu verunruhigen.

§. 1.

DAvon könnte man ein ganzes Buch ſchreiben, wes wegen ich einen Anfänger an Herrn WERTHMULLERS Commendanten-Spiegel und obbemeldte Bücher Herrn GRUBERS und LAMBIONS verweiſen muß; nichts deſtoweniger will ich dieſe Materie nicht ganz mit Stillſchweigen übergehen.

Dieſe Arten von Werckern beſtehen vornehmlich in Gegen-Aproſchen, Retrenchementern, Caponieren, Block-Häuſern, wie auch Gegen-Minen und Fougaden (Fladder-Minen oder Spreng-Gruben), welche deſto leichter zur Würckung kommen können, wann die Veſtung gleich anfänglich darzu angerichtet worden iſt; wobey ich mich nicht entbrechen kan zu ſagen, daß dieſe Ingenieurs die groſſen Herren mit dieſen Arten von Veſtungen nur betriegen, welche maſſive und ganz mit Erde ausgefüllte Bollwercke und Gräben voll Waſſers, ohne einen Hafen, machen, wo man Schiffe, die zu den Ausfällen dienlich, hinſtellen kan, und die auf der falſchen Meinung ſind, eine Veſtung ſeye ſtarck genug, wann ſie nur viel groſſe Flanquen habe, und ſeye nicht nöthig den gröſten Fleiß auf die Erbauung der Contreſcarpe zu wenden.

§. 2.

Die Contre-(oder Gegen-) Aproſchen werden von der Contreſcarpe gegen das Feld zu geführet, ſo daß ſie von der Veſtung enfiliret werden und des Feindes Aproſchen mit einem Büchſen-Schuß enfiliren können. Die Retrenchementer und Paliſſaden ſind auſſenher ſehr gut, ſo wohl als an der Contreſcarpe, aber man kommet damit ſchwer zu ſtand, wann die Garniſonen (Beſazungen) ſchwach ſind. Deswegen muß ein Ingenieur gleich anfänglich, ſo bald er nemlich eine Veſtung zu bauen anfänget, dafür ſorgen, daß er kleine Traverſen mache, damit die Wercker bey dem Angriff

Digitized by Google

griff ohne Mühe von einander abgesondert werden können. Auf die grossen Retrenchementer innerhalb der Vestung darff man niemahls bauen, wie der wohl erfahrne Ingenieur GEORG RIMPLER deutlich genug zu erkennen giebt.

§ 3.

Die aus guten Balcken, wann sie durch die Vorsichtigkeit eines guten Commendanten schon ganz zubereitet sind, verfertigte Caponieren, können eine grosse Hülffe thun, wenn sie nahe an denen durch den Feind mit Gewalt angegriffenen Posten aufgerichtet werden, damit man nemlich nicht gezwungen werde, sie auf einmahl zu verlassen, sondern sie dem Feind nach und nach strittig machen könne. Vornehmlich kan man in trockenen Gräben grossen Nuzen von diesen Werckern haben.

Die Blockhäuser können auf Rollen gebauet, und wenn man kleine Canonen darauf gepflanzet, in die Contre-Aproschen oder in die Winckel der Contrescarpe geschoben werden, von daraus man die Feinde in ihren Arbeiten an den Flössen, welche durch die Vestung durchfliesen, hefftig verunruhigen kan; und auf den tiefen Gräben, die mit guten Häfen und guten Retiraden versehen sind, thun sie gleichfalls grosse Dienste; wohin man auch die mit guten Brustwehren versehenen Schiffe rechnen darff, als deren man sich in den Wasser-Gräben ebenermassen bedienen kan.

§. 4.

Was die Contre- (oder Gegen-) Minen anbelanget, so sind sie von dreyerley Art. 1. Verstehet man darunter die geraden und gewölbten Gänge unter den Bollwercks-Facen, welche darzu dienen, daß man die feindlichen Minen, welche nicht weit davon entfernet sind, leicht finden, das Pulver davon heraus nehmen und ihre Bemühungen unnüzlich machen möge. Von diesen hat der Verfasser der neuen Art zu bevestigen sehr wohl geschrieben. 2. Begreifft man auch unter diesem Namen die grossen Gewölber unter dem Wallgang mit vielen Canälen (Wegen) und durchlöcherten Mauern, bey nahe an eben dem Ort, wo man glaubt, daß der Feind seine Mine gemachet hat, damit man dieselben zerscheitere, indem man sie von der Seite dieser Gewölber zersprenget. 3. Machet man unterhalb des Glacis der Contrescarpe und unter den Auf-

ſenwerckern Oefen, welche man mit Pulver anfüllen und, ſo bald ſich der Feind derſelben bemächtiget, in die Lufft ſprengen kan.

§. 5.

Die Fougaden (Fladder-Minen) ſind nicht tief, und machet man ſie unter die bedeckten Wege oder unter einen andern Ort, deſſen ſich der Feind bemächtigen will, und ſprenget ſie in die Lufft, ohne dem Werck dadurch einen Schaden zu thun. Endlich kan man auch in dieſe Zahl mit hineinbringen die kleinen Minen oder Oefelein, welche man aus hölzernen und mit Granaden angefüllten Kiſten machet und in die feindlichen Galerien eingräber. Es muß aber von dieſen Granaden eine kleine kupferne und mit Pulver angefüllte Röhre herausgehen, damit man Feuer daran anlegen und ſich zu retiriren Zeit haben möge. Dieſes reiſſet ein groſſes Stück Erden heraus, damit die Canone eine Oeffnung finde, das ganze Werck leichtlich über einen Hauffen zu werffen. Hier will ich nun dieſe geringe Arbeit endigen: Der gütige GOtt, welcher mir die Gnade verliehen, dieſelbe zu Ende zu bringen, wolle auch ſeinen Segen darzu verleihen, daß ſie den Zweck meines Vorhabens erreiche und etwas zur Erſparung des Bluts, welches in dem Krieg vergoſſen wird, beytragen möge.

Ende der Fortification

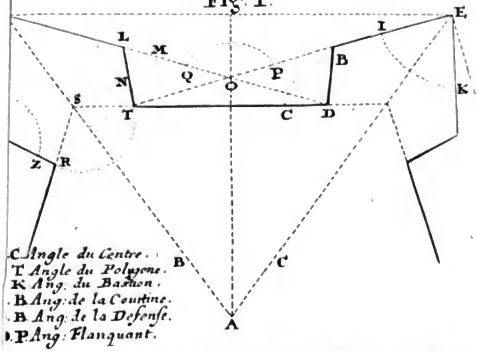
welche aus dem Grund unter 6. Monaten nicht abgehandelt werden kan.

Statt

Digitized by Google

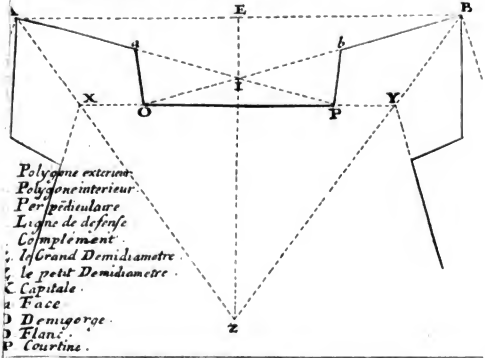
I. Termes des Angles.

Fig. I.



C Angle du Centre.
T Angle du Polygone.
K Ang. du Bastion.
B Ang. de la Courtine.
B Ang. de la Defense.
P Ang. Flanquant.

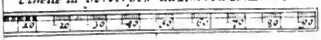
Les Noms des Lignes. Fig.



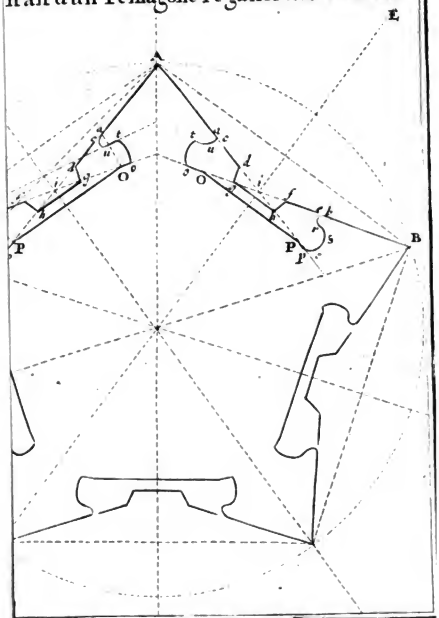
Polygone exterieur.
Polygone interieur.
Perpendiculaire
Ligne de defense
Complement
le Grand Demidiametre
le petit Demidiametre
Capitale
Face
Demigorge
Flanc.
Courtine.

Fig. III.

Echelle de 20. Verges du Rhin ou 20 Toises.



trait d'un Pentagone regulier à la Vaubane.

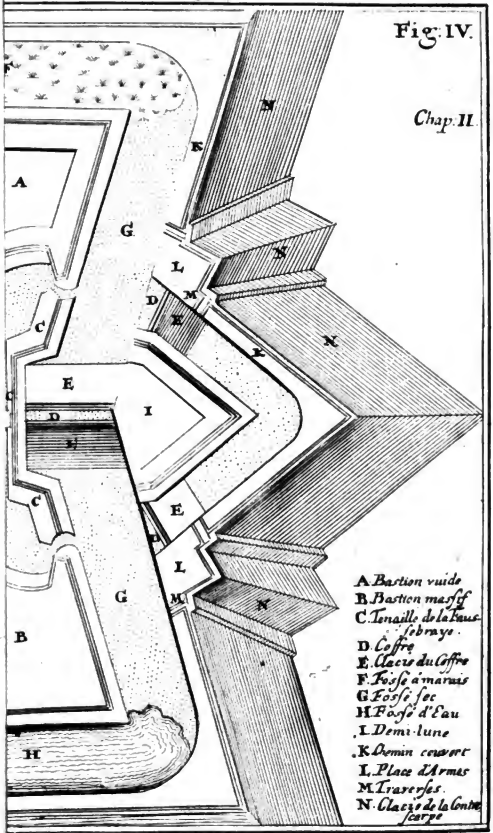


Digitized by Google

Digitized by Google

Fig. IV.

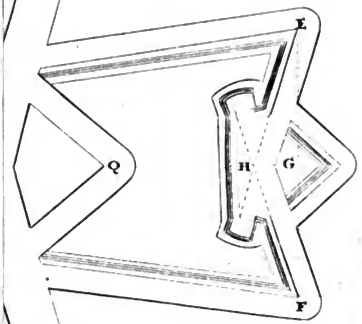
Chap. II.



Digitized by Google

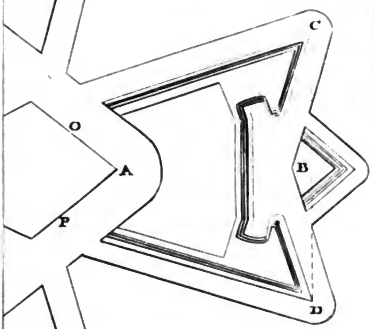
Chap. IV.

Fig. V.



Chap. V.

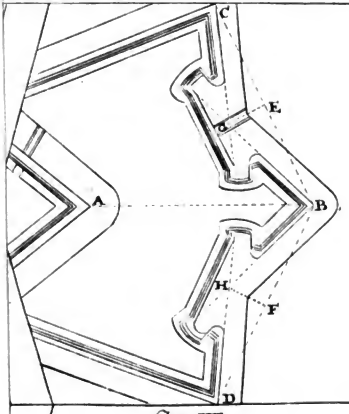
Fig. VI



Digitized by Google

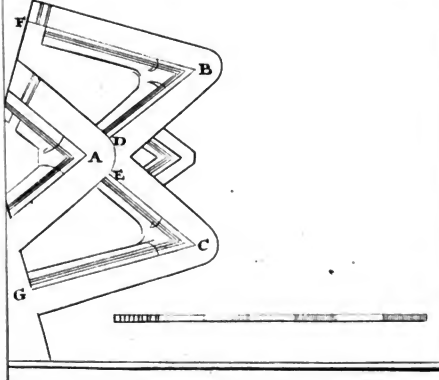
Digitized by Google

Fig. VII.



Chap. VII.

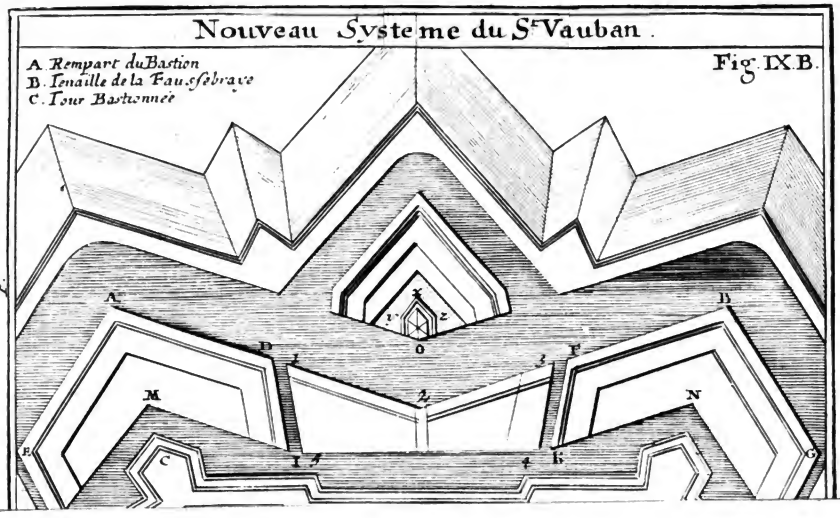
Fig. VIII.

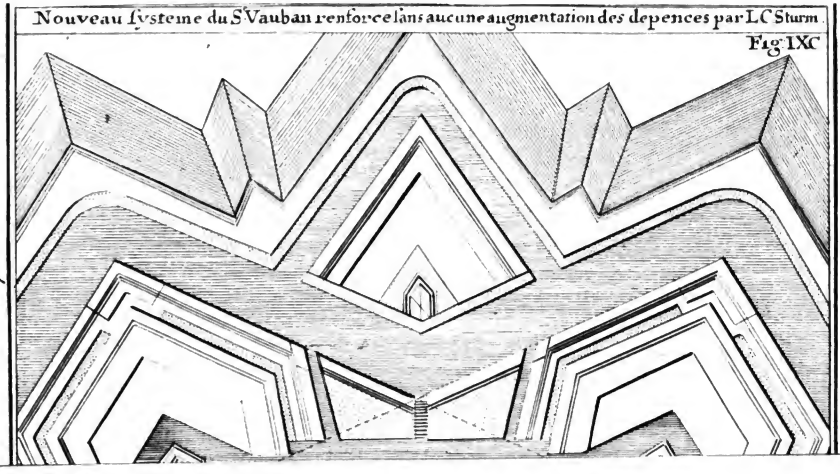


Digitized by Google

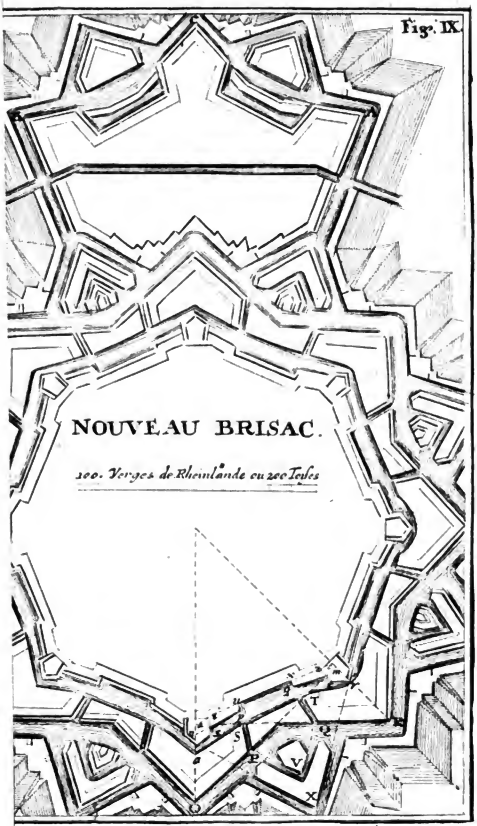
Digitized by Google

Digitized by Google


Nouveau Systeme du Sr Vauban.
A. Rempart du Bastion
B. Tenaille de la Fausse braye
C. Tour Bastionnée
Fig. IX.B.
A
B
C
D
E
F
G
M
N
O
X
Y
Z
1
2
3
4
5
6


Nouveau fysteme du Sr Vauban renforce lans aucune augmentation des depences par L C Sturm
Fig: IXC

Digitized by Google



Digitized by Google

10 130 144 156 168 180 *Pieds pour le Profil Fig XIV.*

70 84 96 *Pieds pour les autres Profils.*

Fig. XI.

du Ravelin.

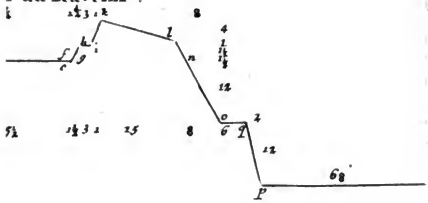
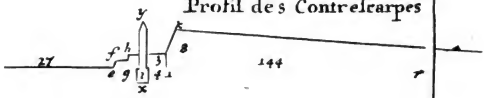
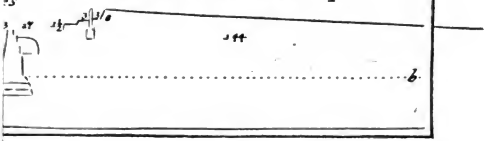


Fig. XIII.

Profil des Contrescarpes



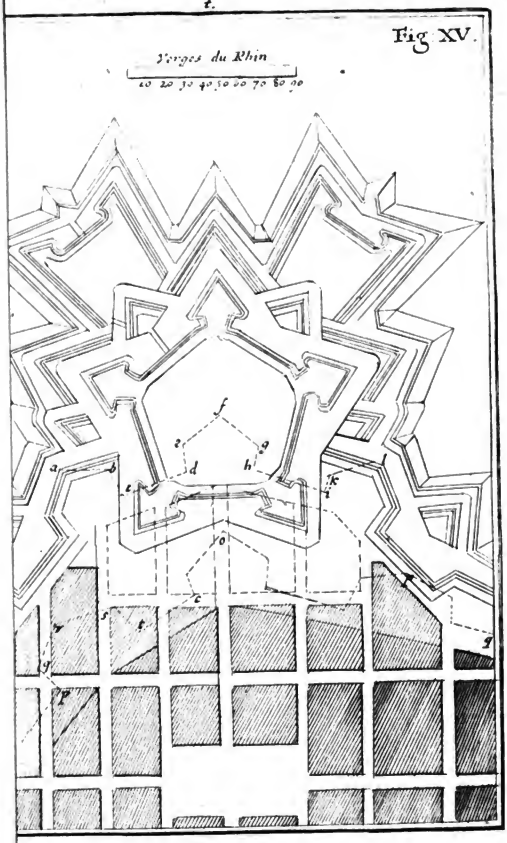
Profil des Contrescarpes



Digitized by Google

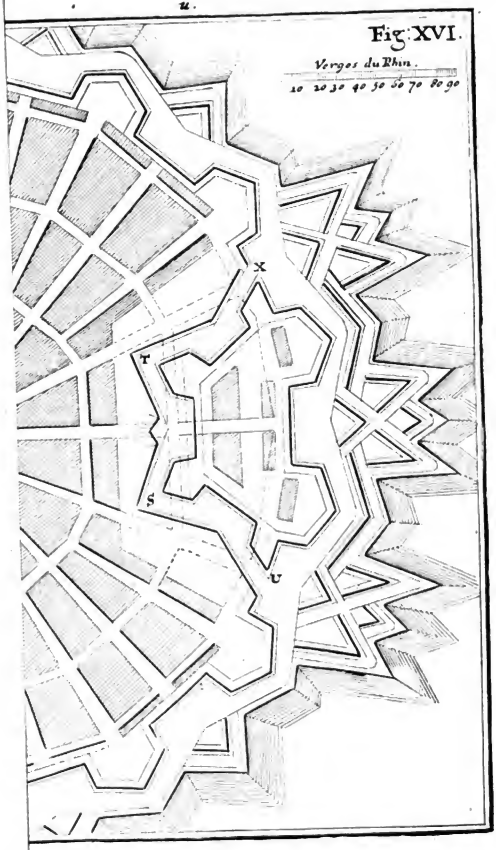
Digitized by Google

Fig XV.



Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

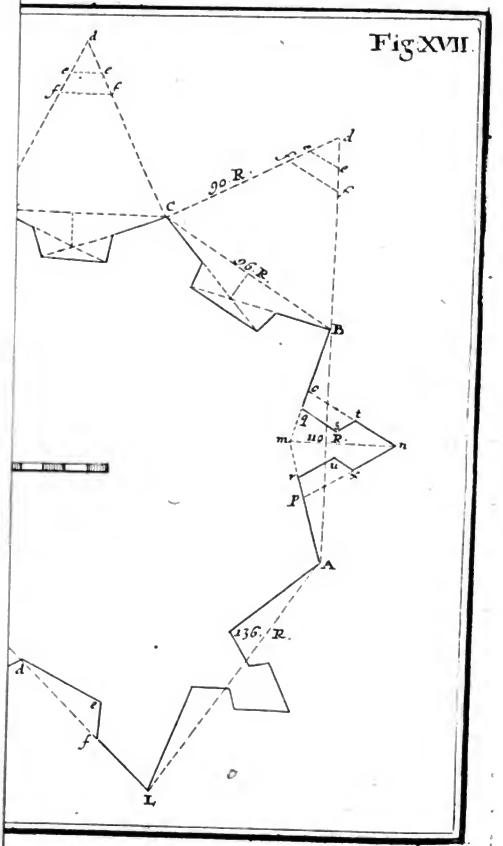
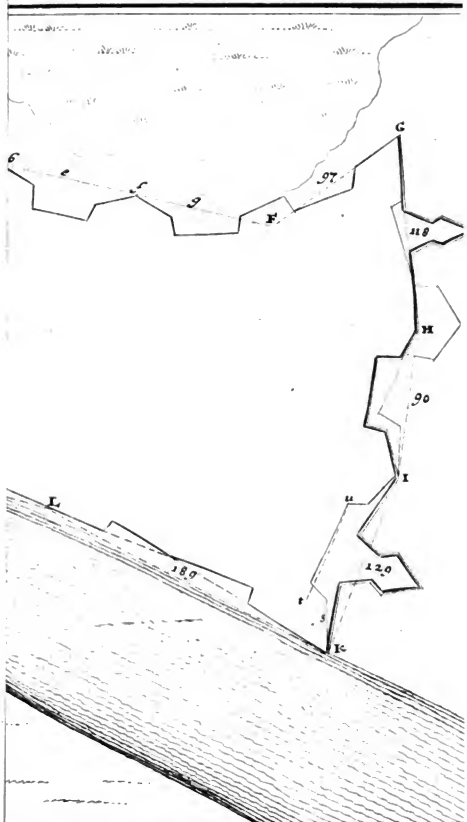


Fig XVII.
d
c
f
f
f
d
e
e
c
90 R.
C
95 R.
B
e
q
t
s
m
110
R
n
r
u
x
P
A
136 R.
d
e
f
L

Digitized by Google



Digitized by Google

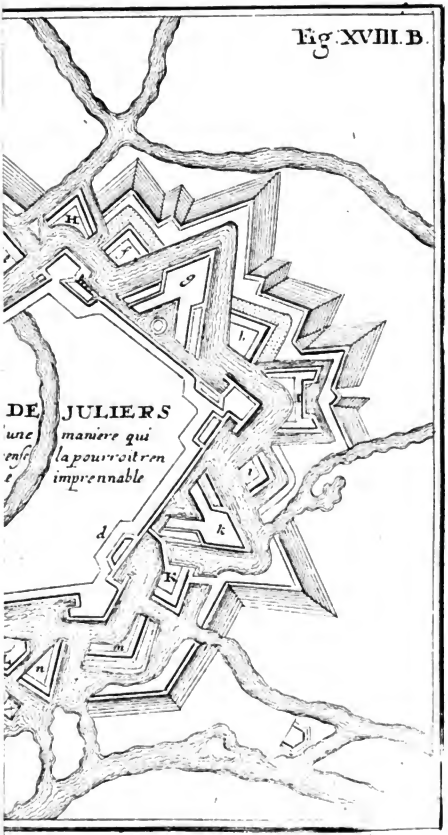
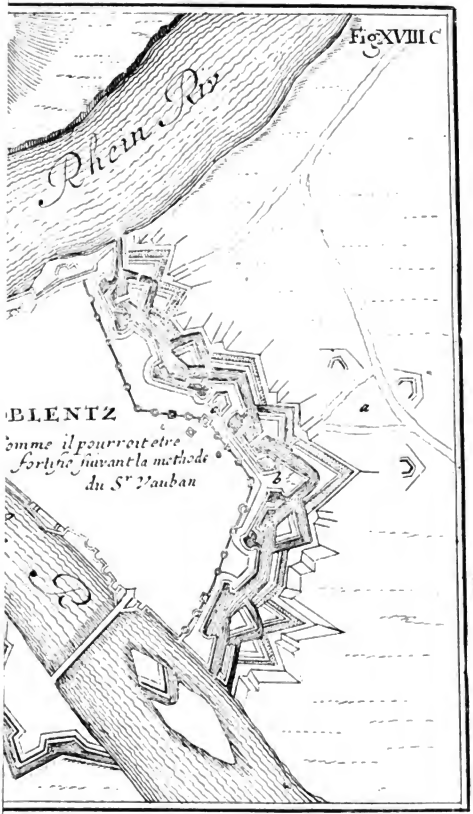


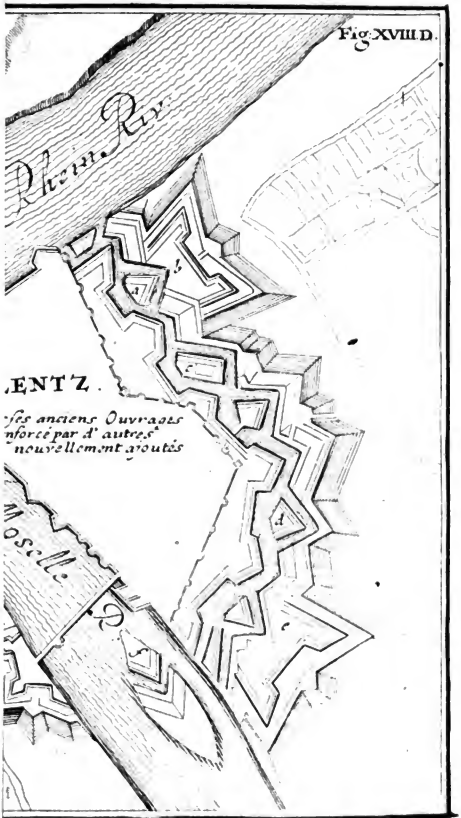
Fig. XVIII. B.
DE JULIERS
une maniere qui
la pourroit rendre
imprennable

Digitized by Google



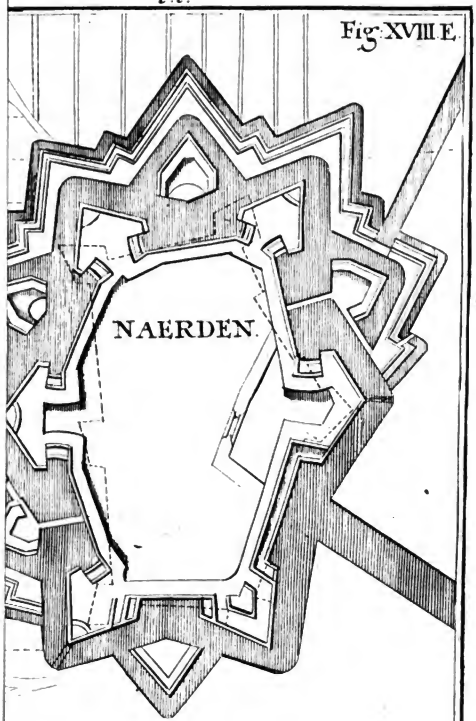
Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google

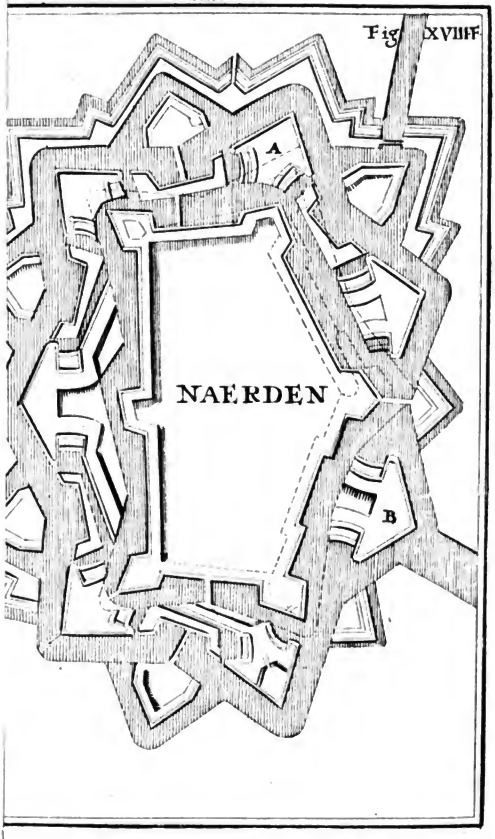
Fig. XVIII E.



Digitized by Google

Digitized by Google

Fig. XVIII.F

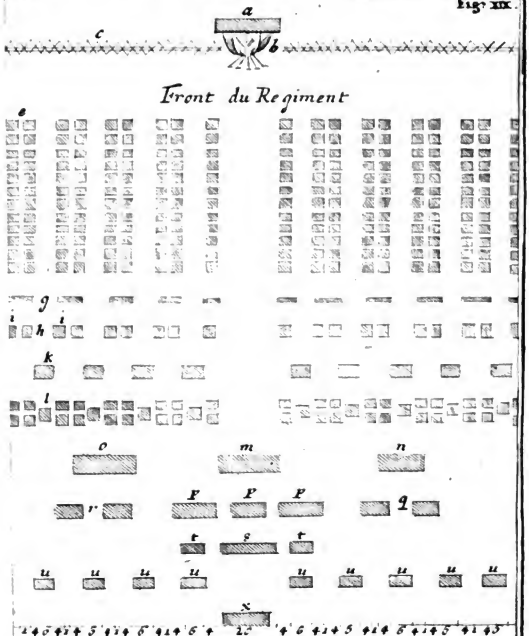


Digitized by Google

Digitized by Google

Disposition du Campement d'un Regiment d'Infanterie

Fig. XX.



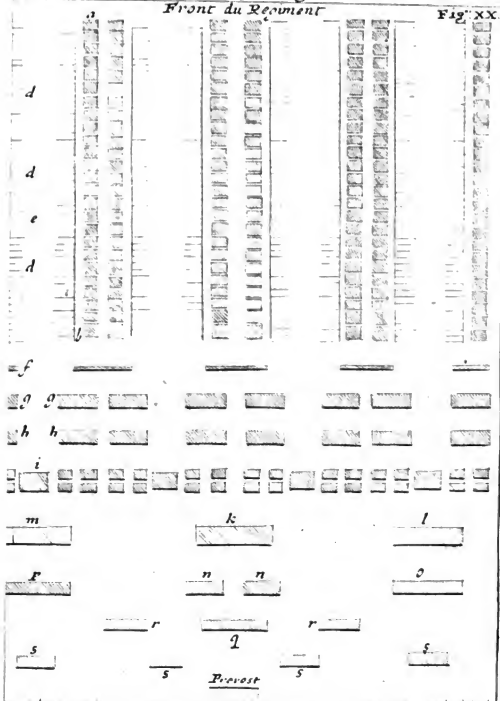
a Garde des Drapeaux
b Drapeaux
c Chevaux de Frise
d Corporals
e Sergents
f Enfans de Mousquetaire
g Grenadiers
h Les Enseignes
i. Lieutenants
k. Capitaines
l. le Bagage
m. le Colonel
n. Lieutenant-Colonel
o. Major
p. Bagage du Colonel
q. Bagage du Lieutenant-Colonel
r. Bagage du Major
s. Etape du Regiment
t. Leurs Bagages
u. Vivendiers
x. le Prevost

Digitized by Google

posiṫon du Campement d'un Regiment de Cavalerie

Front du Regiment

Fig. XX



5 14 5 3 3 2 3 3 5 14 5 3 3 4 3 3 5 14 5 3 3 2 3 3 5 14 5 3 3 5

Cornets. e. Rue entre les Tentes. i. Bagage. uop. Bagage.

Sergants. f. Marechaux de Logis. K. Colonel. q. Etapes du Regiment.

Cavaliers. g. Lieutenants. l. Lieutenant Colonel. r. Leurs Bagages.

Leurs h. les capitaines m. Major s. Vivandiers.

Digitized by Google

Digitized by Google

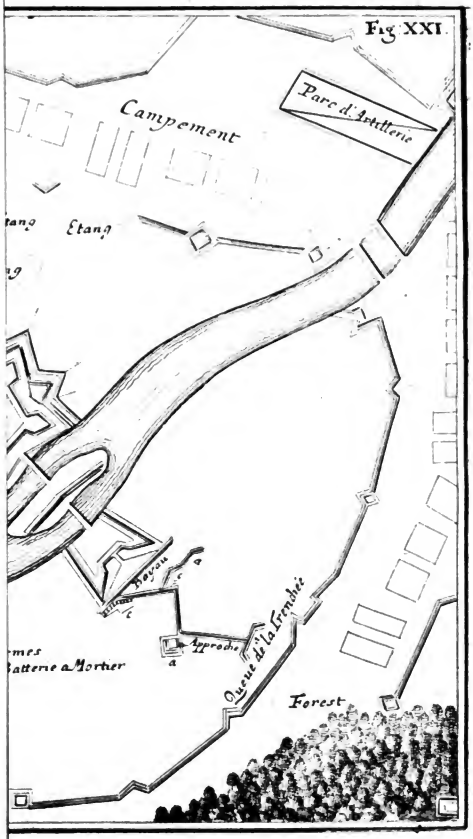
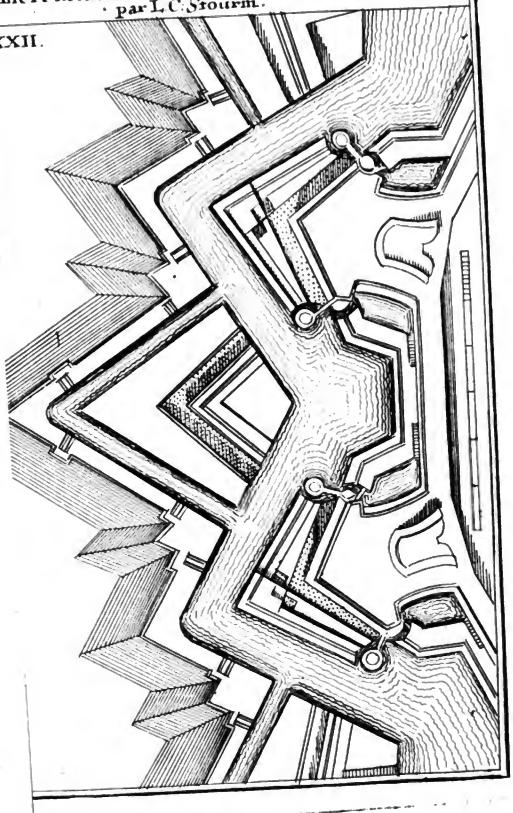


Fig XXI
Campement
Parc d'Artillerie
Etang
Etang
Approche
Queue de la Tranchée
Forest

emiere methode de renforcer le Systême du S.r Vauban.
par L.C. Stourm.

XXII.



Statt einer Zugabe zu dieſem Wercklein

HAbe ich dem geneigten Leſer einen Entwurff von einer Verſtärckung der Vaubaniſchen Manier mittheilen wollen. Ich hätte Materie genug nach der Länge davon zu reden, könnte auch noch drey von dieſem ganz unterſchiedene, wiewohl auf einen Zweck abzielende Rifle vorweiſen; ich habe mich aber entſchloſſen, gegenwärtig nichts dergleichen zu thun und vielmehr das Urtheil zu erwarten, welches man über dieſen Entwurff fällen wird. Aus eben dieſer Abſichr habe ich unterlaſſen, die Profile darzu zu ſezen, damit man (im Fall, daß jemand ſeine Meinung hierüber entdecken wird) deſto beſſer ſehen möge, wie weit ſich ſeine Geſchicklichkeit erſtrecke und wie fern ich ihn für meinen Richter zu erkennen verbunden ſeye. Sollte mir GOtt die Gnade verleihen und Gelegenheit und Kräffte geben eine weitläufftige Anweiſung zu der Fortification an das Licht zu ſtellen, welche ich ſchon lange Zeit unter den Händen habe: ſo werde ich nicht vergeſſen, ſie mit ſehr vielen neuen Erfindungen zu begleiten, welche, wie ich verſichert bin, von viel gröſſerer Wichtigkeit ſeyn werden, als die gegenwärtige, in welcher ich mich hauptſächlich nach der Fähigkeit der Anfänger gerichtet habe. *

E N D E.

Regiſter

* Dieſes Vorhaben hat der frühzeitige Todt des Verfaſſers unterbrochen.

Digitized by Google

REGISTER

Der Capitel, Abſäze und Aufgaben, die in dieſem Buch enthalten.

Der erſte Theil.

Das I. Capitel.

Kurzer Begriff der Rechen-Kunſt. Derſelben Erklärung — Blat 1
Der Ziffern oder Zahlen Urſprung, Figur und Werth. — eben daſelbſt.
Die Numeration. — 3
Wie man es anzuſtellen habe, damit man alle Zahlen ausſpreche. — daſelbſt.

Das II. Capitel.

Die Operationen oder Verrichtungen der Rechen-Kunſt. — 3
Die Addition. — 4
Die Multiplication. — 6
Das Einmahl Eins. — daſelbſt.

Das III. Capitel.

Die Subtraction. — 8
Die Diviſion. — 9
Die Multiplication und Diviſion der genannten oder an gewieſe unterſchiedene Gattungen gebundenen Zahlen. — 11
Die Logiſtica decimalis oder Art durch Zehner zu rechnen. — 12

Das IV. Capitel.

Von den Brüchen. — 15
Vorbereitungs-Regeln zu den Brüchen. — 16
Die 4. Species in Brüchen, nemlich die Addition, Subtraction, Multiplication und Diviſion. — 18

Das V. Capitel.

Von der Ausziehung einer Wurzel-Zahl. — 19
Die Ausziehung der Quadrat-Wurzel. — daſelbſt.
Wurzel-Täfelein — 21
Ausziehung der Cubic-Wurzel. — daſelbſt.

Das VI. Capitel.

Von der Proportion, Ration, Relation oder Verhältnuſs. — 25
Ratio geometrica, oder geometriſche Verhältnuſs. — 26
Liſte oder Verzeichnuſs und Benennung der vornehmſten Verhältniſſe. — 28
Proportion und ihre Regeln. — 29

Das

Digitized by Google

Das VII. Capitel.

Von der Regel de Tri. 30
Die Regula recta oder gerade zu gehende Regel de Tri. 31
Die Regula inverſa oder umgekehrte Regel de Tri. 33
Die Regula de Tri compoſita, Regula de Quinque oder gedoppelte Regel de Tri. 35

Das VIII. Capitel.

Von den Progreſſionen und ihren Gattungen 36
Von der Arithmetiſchen Progreſſion daſelbſt.
Von der Geometriſchen Progreſſion. 37

Das IX. Capitel.

Von den Logarithmis 39
Von den Logarithmiſchen Tabellen 40

Der andere Theil.

Von der Geometrie oder Meſs-Kunſt 41
Die Altimetrie, Planimetrie und Stereometrie daſ.

Das I. Capitel.

Wie man die Linien auf dem Papier ziehen und meſſen ſoll 43
Erklärung aller Kunſt-Wörter daſ.
Ausübung der Geometrie in unterſchiedlichen Aufgaben:
I. Aufgabe: Wann eine Linie gegeben worden, eine andere zu ziehen, die mit ihr parallel und in einer gegebenen Weite von ihr entfernet ſeye 45
II. Durch einen auſſerhalb einer Linie gegebenen Punct eine Parallel-Linie zu ziehen daſ.
III. Aus einem gegebenen Punct eine Perpendicular-Linie auf eine gegebene Linie aufzurichten daſ.
IV. Eine gegebene Linie in zwey gleiche Theile zu theilen 46
V. Aus einem auſſerhalb einer Linie gegebenen Punct eine Perpendicular-Linie auf dieſelbe Linie fallen zu laſſen daſ.
VI. Eine gegebene Linie in ſo viel gleiche Theile zu theilen, als man will 47
VII. Eine gegebene Linie in mehrere ungleiche Theile nach eben der Proportion zu theilen, als eine andere gegebene Linie getheilet iſt daſ.
VIII. Eine gegebene Linie in tauſend gleiche Theile zu theilen 48
IX. Einen gegebenen Winckel in zwey gleiche Theile zu theilen daſ.
X. Einen Winckel, der einem gegebenen Winckel gleich iſt, auf eine gegebene Linie zu beſchreiben. 49

Das II. Capitel.

Von der Planimetrie (oder Flächen-Meſſung), oder von der Art die Figuren auf dem Papier zu zeichnen 49
Erklärungen aller Kunſt-Wörter und Auslegung aller Figuren daſ.
I. Ein Triangulum æquilaterum (einen gleichſeitigen Triangel) zu beſchreiben 51

II. Ein

II. Ein Triangulum ſoſceles oder æquicrurum (einen gleichſchenklichten Triangel) zu beſchreiben 51
III. Ein Triangulum ſcalenum (einen ungleichſeitigen Triangel) zu beſchreiben daſ.
IV. Ein Quadrat (Viereck) zu beſchreiben daſ.
V. Einen Rhombum (eine Raute) zu beſchreiben 52
VI. Ein Rectangulum (länglichtes Viereck zu beſchreiben daſ.
VII. Ein Rhomboides (eine länglichte Raute) zu beſchreiben daſ.
VIII. Ein Trapezium oder Trapezoides zu beſchreiben daſ.
IX. Auf eine gegebene Linie ein reguläres Fünfeck zu beſchreiben 53
X. Auf eine gegebene Linie ein reguläres Sechseck zu beſchreiben daſ.
XI. Auf eine gegebene Linie ein reguläres Siebeneck zu beſchreiben daſ.
XII. Auf eine gegebene Linie ein gleichſeitiges Achteck zu beſchreiben daſ.
XIII. Auf eine gegebene Linie ein gleichſeitiges Neuneck zu beſchreiben 54
XIV. Auf eine gegebene Linie ein reguläres Zeheneck zu beſchreiben daſ.
XV. Alle Vielecke, von dem Sechseck biſs auf das Zwölfeck, alle auf eine Art zu beſchreiben daſ.
XVI. Eine gegebene Figur nach einer gewieſen Proportion kleiner oder gröſſer zu machen 55

Das III. Capitel.

Von der Verfertigung, Zeichnung und Muſtern der Cörper 55
Erklärung der Kunſt-Wörter daſ.
I. Das Nez zu einem viereckigten Priſmate zu machen 56
II. Ein viereckigtes Priſma ſcenographiſch oder nach der Geometriſchen Perſpectiv vorzuſtellen 57
III. Das Nez zu einem fünfeckigten Priſmate zu zeichnen daſ.
IV. Ein vieleckigtes Priſma perſpectiviſch vorzuſtellen 58
V. Das Nez zu einem Priſmate zu beſchreiben, deſſen Grund-Fläche den Durchſchnitt eines Walles vorſtellet daſ.
VI. Ein ſolches Priſma perſpectiviſch vorzuſtellen daſ.
VII. Das Nez zu einer viereckigten Pyramide zu machen daſ.
VIII. Die perpendiculär Höhe einer Pyramide oder eines Kegels zu finden 59
IX. Eine viereckigte Pyramide perſpectiviſch vorzuſtellen daſ.
X. Das Nez zu einer vieleckigten Pyramide zu machen daſ.
XI. Eine vieleckigte Pyramide perſpectiviſch vorzuſtellen 60
XII. Das Nez zu einem Kegel zu machen daſ.
XIII. Einen Kegel perſpectiviſch vorzuſtellen daſ.
XIV. Das Nez zu einem Cylinder (einer Walze) zu machen daſ.
XV. Einen Cylinder perſpectiviſch vorzuſtellen 61
XVI Das Nez zu einer abgekürzten Pyramide zu machen, deren obere und untere Baſis viereckigt iſt daſ.
XVII. Die perpendiculär-Höhe dieſes Cörpers zu finden daſ.
XVIII. Dieſen Cörper perſpectiviſch vorzuſtellen 62
XIX. Das Nez zu einem abgekürzten Kegel zu machen daſ.
XX. Die perpendicular-Höhe dieſes Cörpers zu finden. daſ.
XXI. Dieſen Cörper perſpectiviſch vorzuſtellen. 63

Das

Das IV. Capitel.

Erklärungen, oder Erläuterung der Kunſt-Wörter 63
I. Durch drey gegebene Puncte, die aber in keiner geraden Linie ſtehen, einen Circul zu beſchreiben 64
II. Zu zwey gegebenen Linien die dritte proportional-Linie zu finden daſelbſt.
III. Zu drey gegebenen Linien die vierte proportional-Linie zu finden daſ.
IV. Zwiſchen zwey gegebenen Linien eine proportional-Linie zu finden 65
V. Zwiſchen zwey gegebenen Linien zwey andere proportional-Linien zu finden daſ.
VI. Eine parallel-Schnecken-Linie zu beſchreiben daſ.
VII. Eine Schnecken-Linie zu beſchreiben, die nicht parallel iſt 66
VIII. Eine Ellipſin mit dem Circul auf dem Papier zu beſchreiben daſ.
IX. Eine ſolche Ellipſin mit einer Schnur zu beſchreiben 67
X. Eine Ellipſin auf eine gegebene Höhe und Breite zu beſchreiben daſ.
XI. Ein Oval zu beſchreiben 68
XII. Das Nez zu einem Tetraedro (vierſeitigen Cörper) zu machen daſ.
XIII. Das Nez zu einem Octaedro (achtſeitigen Cörper) zu machen daſ.
XIV. Das Nez zu einem Hexaedro (ſechsſeitigen Cörper) zu machen daſ.
XV. Das Nez zu einem Dodecaedro (zwölffſeitigen Cörper) zu machen. daſ.
XVI. Das Nez zu einem Icoſaedro (zwanzigſeitigen Cörper) zu machen 69
XVII. Ein Tetraedron perſpectiviſch vorzuſtellen daſ.
XVIII. Ein Octaedron perſpectiviſch vorzuſtellen daſ.
XIX. Ein Hexaedron oder Cubum (Würffel) perſpectiviſch vorzuſtellen daſ.
XX. Ein Dodecaedron perſpectiviſch vorzuſtellen daſ.
XXI. Ein Icoſaedron perſpectiviſch vorzuſtellen 70

Das V. Capitel.

Von der Praxi der Altimetrie oder Ausübung der Höhen-Meſſung auf dem Feld. 70
I. Aufgabe. Eine Linie zu meſſen, deren beyde Ende man nicht auf einmahl, von dem einen zu dem andern, überſehen, ſelbige Ende aber an einem dritten Ort ſehen und darzu kommen kan 71
II. Eine Linie zu meſſen, von deren einem Ende man zwar zu dem andern hinſehen, aber nicht hinkommen kan 71
III. Eine Linie zu meſſen, deren beyde Ende man zwar ſehen, aber nicht darzu hinkommen kan 72
IV. Zu meſſen, um wie viel das Waſſer eines Fluſſes an dem einen Ort höher iſt, als an dem andern daſ.
V. Die Höhe eines Thurms, Baums und dergleichen Dinge zu meſſen 73
VI. Die Abhängigkeit eines Bergs zu meſſen. 74
VII. Die Höhe eines Thurms oder einer Mauer oben auf einem Felſen zu meſſen und zugleich die Höhe des Felſens zu unterſuchen daſ.
VIII. Eine Höhe, zu der man kommen kan, vermittelſt des Schattens zu meſſen 75
IX. Eine ſolche Höhe mit einem Spiegel zu meſſen daſ.

Digitized by Google

Das VI. Capitel.

Von der Praxi der Planimetrie oder Ausübung der Flächen - Meſſung auf dem Feld.

I. Aufgabe. Die erſte Art einen Riſs zu machen 76
II. Die andere Art einen Riſs zu machen 77
III. Die dritte Art einen Riſs zu machen daſelbſt.
IV. Den Innhalt eines Quadrats oder Rectanguli auszurechnen 79
V. Den Innhalt oder die Fläche eines Rhombi oder Rhomboidis auszurechnen daſ.
VI. Die Fläche eines Trapezii zu finden daſ.
VII. Die Fläche eines Trapezoidis zu finden daſ.
VIII. Die Fläche eines Triangels zu finden daſ.
IX. Die Fläche einer regulären Figur auszurechnen 80
X. Eine jede irregulare Figur auszurechnen daſ.
XI. Die Fläche eines Circuls zu finden daſ.
XII. Die Fläche einer Ellipſis zu finden daſ.

Das VII. Capitel.

Von der Ausrechnung der Cörper.

I. Aufgabe. Den cörperlichen Innhalt eines Cubi, Cylinders oder Priſmatis zu finden. 81
II. Den cörperlichen Innhalt einer Pyramide oder eines Kegels auszurechnen daſ.
III. Den cörperlichen Innhalt einer abgekürzten Pyramide oder eines abgekürzten Kegels zu finden daſ.
IV. Den cörperlichen Innhalt einer Kugel zu finden 82
V. Den cörperlichen Innhalt eines jeden irregulären Cörpers zu finden, ſo fern er ſich nur bewegen laſſet. daſ.

Der Dritte Theil.

Das erſte Buch.

Von der Fortification oder Beveſtigung nach Vaubans Art. Von den Kunſt-Wörtern oder Redens-Arten, deren man ſich in der Fortification bedienet.

Das I. Capitel.

§. 1. Von der Erklärung der Kriegs-Bau-Kunſt 83
§. 2. Eine unüberwindliche Veſtung daſ.
§. 3. Beſtändige und flüchtige Beveſtigung daſ.
§. 4. Deſſein (der Entwurf.) Ichnographie (der Grund - Riſs.) Orthographie oder Profil (der Durchſchnitt.) Scenographie (die perſpectiviſche Vorſtellung) 84
§. 5. Maſe der Fortification und dieſer ihr Unterſchied. daſ.

Das

Das II. Capitel.

Erklärung aller Wörter, welche zur Fortification nöthig ſind, in Alphabetiſcher Ordnung, 112. an der Zahl, nebſt ihrer Beſchreibung, von dem Blat 85. biß 96

Das andere Buch.

Wie man den Entwurff, ſo wohl auf dem Papier als auf dem Feld, nach Vaubans Manier verfertigen ſoll.

Das I. Capitel.

Den Entwurff zu machen 97
§. 1. Drey Arten der Fortification. Die groſſe, mittlere und kleine *daſelbſt.*
Tabelle der groſſen Semidiametrorum oder halben Durchmeſſer 98
§. 2. Die Circumferenz (den Umfang) einzutheilen. Exempel der mittlern Gröſſe nach dem regulären Fünfeck *daſ.*
§. 3. Die Flanc, Face und Courtine zu machen *daſ.*
§. 4. Das Orillon, die Briſuren und Tour creuſe (den hohlen Thurm) zu machen 99
§. 5. Die Tenaille der Fauſſebraye zu machen *daſ.*

Das II. Capitel.

Von der Art, wie man den Grund-Riß auf den Entwurff zeichnen ſoll.

§. 1. Diejenige, welche zu alten regulären und irregulären Werckern dienet 100
§. 2. Die Facen, hohlen Thürme, untern Briſuren, Courtinen, maſſive Bollwercke, Grund-Fläche des Bollwercks, Parallel-Linie des hohlen Thurms *daſ.*
§. 3. Die Bruſtwehr und die Banquete 101
§. 4. Der trockene und moraſtige Graben *daſ.*
§. 5. Der bedeckte Weg und die Gorge (Kehle) der Waffen-Plätze *daſ.*
§. 6. Facen der Waffen-Plätze, Banquete und Traverſen 102
§. 7. Parallel-Linien mit den Facen und Flanquen der Tenaille der Fauſſebraye, die inwendig durch eine Parallel-Linie vor der Courtine vereiniget ſind, um die Grund-Fläche des Walles abzugeben *daſ.*

Das III. Capitel.

§. 1. Einen halben Mond oder ein Ravelin vor der Courtine anzulegen 102
§. 2. Die Flanquen daran zu machen 103
§. 3. Die Grund-Fläche des Walls, die Bruſtwehr und den Graben *daſ.*
§. 4. Von dem bedeckten Weg *daſ.*

Das IV. Capitel.

§. 1. 2. 3. 4. Ein Horn-Werck vor die Courtine zu legen. Maſe der Grund-Fläche des Walls, der Bruſtwehr, der 2. Banquete und des Grabens 103. 104

Das V. Capitel.

Ein Hornwerck vor ein Bollwerck zu legen 104

Das VI. Capitel.

§. 1. 2. 3. Ein Cronenwerck vor die Courtine zu legen 105
§. 4. Der Grund-Riſs dieſes Wercks daſelbſt.
§. 5. Ein Ravelin vor die Courtine eines Horn- oder Cronenwercks zu legen daſ.

Das VII. Capitel.

§. 1. 2. Die groſſen Lunettes oder Brillen Herrn Vaubans zu machen 106
§. 3. Der Durchſchnitt oder das Mas des Walls und Grabens daſ.

Das VIII. Capitel.

§. 1. Die kleinen Brillen zu machen 106
§. 2. Die Contregarden zu machen 107
§. 3. Den Grund-Riſs davon zu machen. daſ.

Das IX. Capitel.

§. 1. Das Profil oder den Durchſchnitt eines Plazes zu machen 107
§. 2. Das Profil eines Ravelins 108
§. 3. Das Profil des Walls 109
§. 4. Das Profil des Grabens an der Haupt-Veſtung, dem Ravelin und den Auſſenwerckern 110
§. 5. Das Profil des bedeckten Wegs und ſeiner Bruſtwehr 110
§. 6. Die zuſammengehängten Stücke der Profile, um dadurch die Profile der Gewölber, Contre-Minen, Chemiſen (Futter-Mauern) und ihrer Gründe anzuzeigen 111

Das X. Capitel.

§. 1. Wie man eine Veſtung auf dem Feld anlegen ſoll 111
§. 2. Die Art aus dem Centro (Mittel-Punct) zu entwerffen daſ.
§. 3. Die Art von auſſen durch die Polygonen zu entwerffen 113
Zugabe einer Anweiſung Herrn Vaubans Art, von der innern Polygon auswärts, zu beſchreiben daſ.
Tabelle die innere Polygon nach Vaubans Manier zu beveſtigen 115

Das XI. Capitel.

§. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. Von Herrn Vaubans neuer Art zu beveſtigen und des Verfaſſers ſeiner, ſie noch ſtärcker zu machen, ohne deswegen gröſſere Unkoſten zu haben 115
von 115. biſs 119
§. 8. Von der innern zurück gezogenen und äuſſern abgeſonderten Veſtung, den halben Monden und dem Cronen-Werck 119-121

Das dritte Buch.

Von den Grund-Regeln der Fortification.

Das I. Capitel.

Von den Regeln nach Vaubans Manier zu beveſtigen.
1. Die Gegenwehr oder Vertheidigung der Flanque muſs ſo beſchaffen ſeyn

daſs

daſs man ſich der Canonen und Muſqueten zugleich darauf bedienen möge 122
2. Die Flanc muſs wohl bedeckt ſeyn, damit ſie der Feind nicht gänzlich über den Hauffen werffen möge *daſ.*
3. Den Graben muſs man Horizontal oder dem Waſſer gleich beſtreichen können 123
4. In den Bollwercken muſs man ſich, ſo viel ſich thun läſſt, vor den Bomben bedeckt zu ſezen ſuchen *daſ.*
5. In einer Veſtung muſs man Pläze und ſichere Ausgänge anordnen, um die Ausfälle zu thun *daſ.*
6. Uber je mehr Gräben der Feind gehen muſs, deſto beſſer iſt es 124
7. Die Contreſcarpe ſoll wohl bedeckt ſeyn *daſ.*

Das II. Capitel.

Von den Grund-Regeln der vornehmſten Winckel einer Veſtung.

§. 1. Von dem Bollwercks-Winckel oder dem beſtrichenen Winckel 124
§. 2. Von dem Streich-Winckel oder dem Winckel der Flanc und Defens-Linie 125

Das III. Capitel.

Von den Grund-Regeln der vornehmſten Linien an einer Veſtung.

§. 1. Von der Defens-Linie 127
§. 2. Von der Face *daſ.*
§. 3. Von der Flanc 128

Das IV. Capitel.

§. 1. Von den Auſſenwerckern 129
§. 2. Von den nothwendigen Werckern *daſ.*
§. 3. Von den Ravelinen 130
§. 4. Von den Contregarden, Brillen u. d. g. *daſ.*
§. 5. Von der Contreſcarpe und dem was darzu nöthig iſt 131

Das V. Capitel.

Von einigen Grund-Regeln des Baues 132
§. 1. Von den Wällen *daſ.*
§. 2. Von der Bruſtwehr 133
§. 3. Von den Gräben *daſ.*
§. 4. Von den kleinen zu dem bauen behülflichen Werckern 134
§. 5. Neue Anordnung der Fauſſebraye vor der Face und beſondere Art das Ravelin zu bedecken 135

Das vierte Buch.

Das I. Capitel.

Von der Anlegung der Citadellen 136
§. 1. 2. Allgemeine Regeln, welche man dabey zu beobachten hat, ſind 7. *daſ.*
§. 3. Zwey Arten der Citadellen. Die erſte wie die zu Coeverden in Weſtphalen 137
§. 4. Was

Digitized by Google

§. 4. Was man bey Anlegung einer Citadelle beobachten und thun muſs 137
§. 5. Zwey Fälle, welche unter einer groſſen Menge anderer vorgeleget werden daſ.
§. 6. Die andere Art einer Citadelle. Die Weiſe ſie anzulegen 138

Das II. Capitel.

Von der irregulären Fortification inſonderheit.

§. 1. Die irreguläre Fortification auf dreyerley Art practiciret 139
§. 2. Riſs eines irregulären Plazes, welcher inwendig beveſtiget werden ſoll daſ.
§. 3. Von den Linien zwiſchen 80. und 100. Ruthen 140
§. 4. Von den Linien zwiſchen 100. und 160. Ruthen daſ.
§. 5. Von den Linien welche über 160. Ruthen lang ſind 142
§. 6. Die Linien, welche unter 80. Ruthen ſind, zu beveſtigen daſ.
§. 7. Von den ſpitzigen Winckeln 143
§. 8. Von den hereingehenden Winckeln daſ.
§. 9. Was man zu beobachten hat, damit man allen Polygonen eine gleiche Stärcke gebe 144

Das III. Capitel.

Von der Fortification der an Flüſſen liegenden Städte.

§. 1. Von demjenigen, was man an dieſen Veſtungen thun muſs, und von dem, was man nicht daran thun darff, nach Proportion der Breite und Tiefe der Flüſſe 144
§. 2. Was man thun muſs, wann eine Brücke oder Inſul da iſt 145
§. 3 Fälle, in welchen die Flanquen verdoppelt werden können daſ.
§. 4. Was man zu thun hat, wenn ein Fluſs mitten durch eine Stadt - oder an der Seite vorbey- gehet; und wann er Schiffreich iſt oder nicht daſ.
§. 5. Doppelter Nuze, welchen man von dem Waſſer in kleinen Flüſſen haben kan. 146

Das IV. Capitel.

Von der Fortification der Städte an bergigten Oertern.

§. 1. Unterſchiedliche Fälle, welche ſich nach der Lage der Oerter ereignen 147
§. 2. Von den Städten, welche auf Hügeln liegen, wie Mons und Strasburg daſ.
§. 3. Von den Veſtungen, welche auf hohen und abhängigen Felſen liegen und von den Wegen, welche dahin gehen. Was man daſelbſt zu thun hat daſ.
§. 4. Was man mit den Höhen thun muſs, welche nahe an einer Veſtung liegen 148

Das V. Capitel.

Die alten Veſtungen zu verbeſſern und zu verſtärcken.

§. 1. Von demjenigen, was man nicht niederreiſſen, und was man ändern ſoll daſ.
§. 2. Von den Thoren, Dämmen, Schleuſſen und Häuſern, welche man erhalten ſoll. 149
§. 3. Von den Auſſenwerckern, Gräben, dem bedeckten Weg, und der Contreſcarpe daſ.

Digitized by Google

§. 4. Was man zu thun hat, wenn die Bollwercke zu weit voneinander entfernet ſind 149
§. 5. Exempel, welches von der verſtärckten Veſtung Jülich hergenommen iſt *daſ.*
§. 6. Was man an dieſer Veſtung geandert, und was man daran gelaſſen hat 150
§. 7. Neue Wercker, welche in 5 groſſen und 13. kleinen beſtehen *daſ.*
§. 8. Was man mit den ſpitzigen Winckeln und mit den Thoren gemachet hat 151
§. 9. Ein anderes Exempel an der Stadt Coblenz, wie ſie nach Vaubans Art mit Erhaltung ihrer alten Mauern beveſtiget werden können. Vorſchlag des Verfaſſers, eine Veſtung auf einem Berg anzulegen, wie Ehrenbreitſtein *daſ.*
§. 10. Die Stadt Coblenz, wie ſie jezt beveſtiget iſt, und wie ſie mit wenig Werckern hätte verſtärcket werden können 152
§. 11. Zwey Riſſe von der berühmten Veſtung Naerden in Holland, der eine von Herrn Coehorn und Bombell, und der andere von dem Verfaſſer viel vollkommener *daſ.*

Das fünffte Buch.

Von den Werckern, welche der Feind bey Belagerung einer Veſtung macht.

Das I. Capitel.

Von den Lagern.

§. 1. Die Wiſſenſchafft die Regimenter einzuquartieren und die Zelter zu vertheilen. Vorſtellung eines Regiments zu Fuſs und eines Regiments zu Pferd in dem Feld 154
§. 2. Von den Maſen der Lager und von der Bedeutung der Zahlen in den Figuren. Von dem Nez für viereckigte Pläze der Zelter. *daſ.*
§. 3. Von der Eintheilung der Regimenter um eine Veſtung herum, und der von zweyen Armeen, deren eine gegen der andern zu Feld lieget 154
Von der Artillerie vor einer Veſtung, und der von einer Armee in dem Feld. 155

Das II. Capitel.

Von der Fortification der Lager

§. 1. 2. Von der Contravallation und Circumvallation 155
§. 3. Von den Arbeiten und Werckern der Contravallation *daſ.*

Das III. Capitel.

Von den Werckern zum Angriff eines Plazes.

1. Von den Trencheen, Buſonen, Gräben, Logementern, Sappen, Galerien, Batterien, Waffen-Pläzen u. d. g, 157
2. Queue (Schwanz oder End) der Trenchee, Faſchinen, Sand-Säcke u. d. g. *daſ.*
3. Attaquen, Reduten, halbe Reduten u. d. g. um die Arbeiter zu bedecken 158
4. Aproſchen, Bruſtwehren u. d. g. *daſ.*
5. Vergröſſerung der Aproſchen gegen das Glacis, wo die verborgenen Minen ſeyn ſollen *daſ.*
6. Alleen oder Galerien unter der Erden für die Minirer; und ein Mittel ein Stück von dem bedeckten Weg in den Graben zu werffen 159
7. Regeln,

Digitized by Google

7. Regeln, welche in Anſehung der Batterien zu beobachten und ein Mittel die Breſchen zu machen. Von den Schanz-Körben und Sand-Säcken 159
8. Von den Waffen-Plazen, Traverſen und dem Mittel ſie vor den Bomben zu bewahren 160
9. Regeln, welche bey den Minen, Contre-Minen, Oefen und unterirdiſchen Kunſt-Feuern zu beobachten ſind. 161

Das IV. Capitel.

Von den Werckern, welche die Belagerten und Beſchützer währendes Angriffs bauen, um den Feind zu verunruhigen.

1. Von den Contre-Aproſchen, Retrenchementern, Caponieren, Block-Häuſern, Contre-Minen, Fougaden u. d. g. 162
2. Von den Contre-Aproſchen, welche von der Contreſcarpe gegen das Feld zu geführet werden, und von den Retrenchementern und Paliſſaden, welche man daſelbſt machen ſoll *daſ.*
3. Was man zu thun hat die Caponieren u. d. g. aufzurichten. Von denen auf Rollen gebauten Block-Häuſern u. d. g. 163
4. Drey Arten von Contre-Minen. Gerade und Gewölbte Gänge, Canale und durchlöcherte Mauern unter den Bollwercks-Facen. Oefen unter der Contreſcarpe *daſ.*
5. Von den Fougaden unter dem bedeckten Weg und anderwärts; kleinen Minen oder Oefelein mit hölzernen Kiſten, die mit Granaden angefüllet ſind und in den feindlichen Galerien eingegraben werden 164
Zugabe zu dieſem Wercke 165

Ende des Regiſters und des ganzen Wercks.

Bericht an den Buchbinder.

Dieſer wolle die Kupfer, welche oben mit einem kleinen Alphabet gezeichnet ſind, auf folgende Weiſe einbinden und einſchlagen, daß man ſie heraus legen kan, deswegen die Helffte des Papiers weis gelaſſen worden.

a. b. c. d. e. f. g. h. werden ordentlich nach einander hinter pag. 82. geheffte.

i. k. l. m. n. o. p. q. r. s. t. u. x. y. z. aa. bb. cc. dd. ee. ff. gg. hh. kommen wieder ordentlich nach einander nach pag. 164

NB. Als einen *Anhang* hat der Verleger den rar gewordenen *Tractat des Herrn von Goulon* mit anhängen wollen. In dieſem werden ſeine 4. Kupfer auch auf die Lezt gebunden.

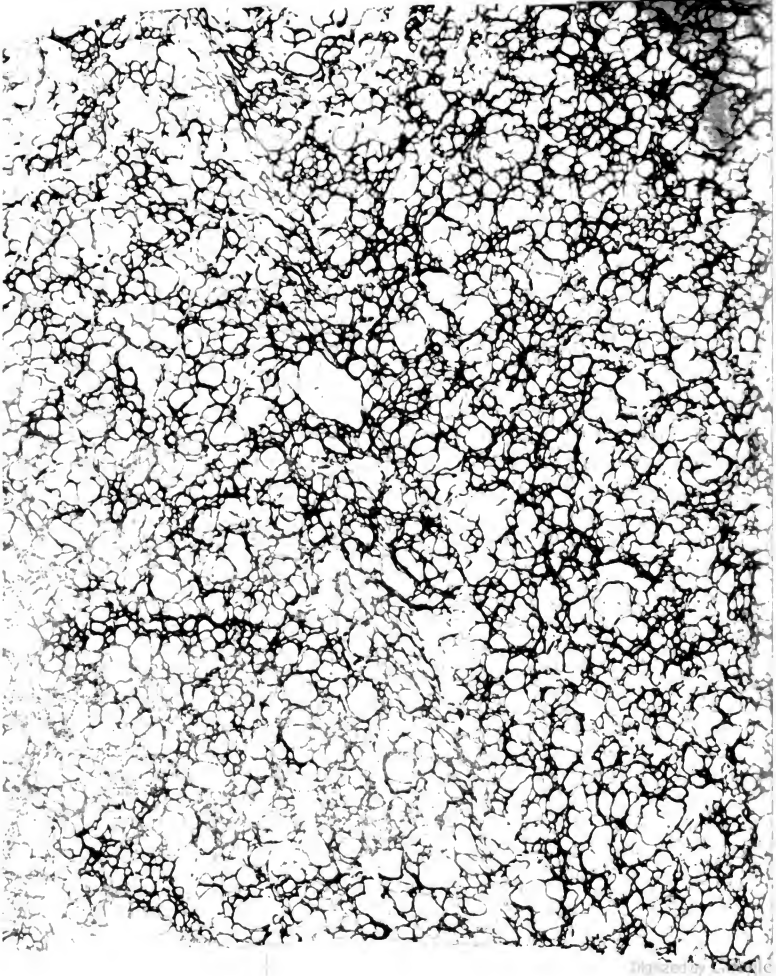
Bericht

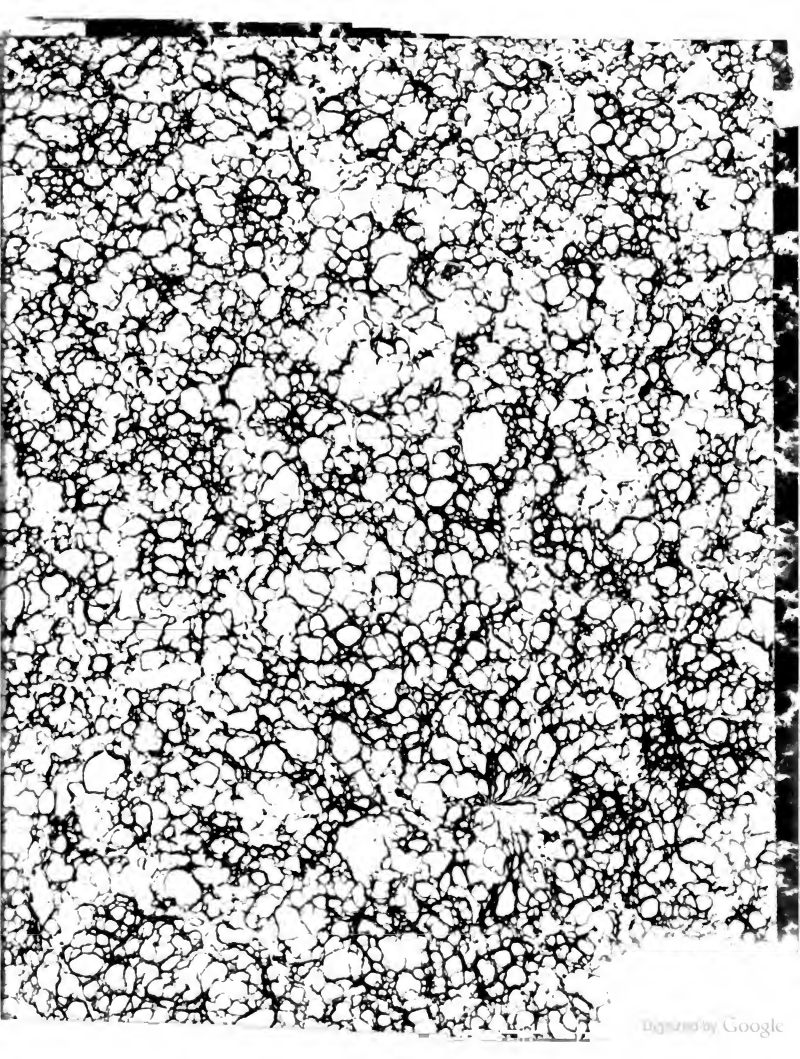
Digitized by Google

Digitized by Google

Österreichische Nationalbibliothek
+Z183575807

Digitized by Google




Digitized by Google